

Printing system software architecture**Publication number:** CN101052942 (A)**Publication date:** 2007-10-10**Inventor(s):** MARTIN ROBERT GARDNER DEANE A [US]**Applicant(s):** FUJIFILM DIMATIX INC [US]**Classification:**- international: **G06F3/12; G06F3/12**

- European: G06K15/02

Application number: CN20058035204 20051012**Priority number(s):** US20040966024 20041015**Also published as:**

US2006082813 (A1)

WO2006044597 (A2)

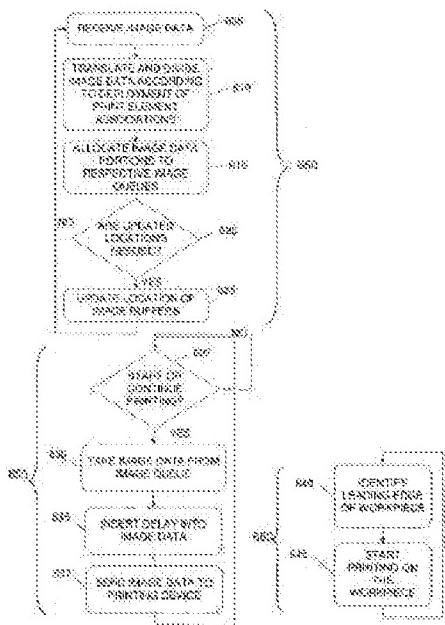
WO2006044597 (A3)

KR20070062549 (A)

JP2008517380 (T)

Abstract of CN 101052942 (A)

Techniques, systems, and computer program products that facilitate image printing. A technique may include receiving an image to be printed, using a first software component to selectively pre-process the image depending on a format of the image, and using a second software component to generate image queues from the pre-processed image. In that technique, each image queue includes at least one portion of image data associated with an association of print elements that corresponds to a configuration of print elements at a printing device. The technique may be implemented in a scalable system, by having multiple first software components and multiple second software components, where each of the first and/or second components can reside on a separate computer system.

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G06F 3/12 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580035204.8

[43] 公开日 2007 年 10 月 10 日

[11] 公开号 CN 101052942A

[22] 申请日 2005.10.12

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

[21] 申请号 200580035204.8

代理人 邸万奎 黄小临

[30] 优先权

[32] 2004.10.15 [33] US [31] 10/966,024

[86] 国际申请 PCT/US2005/036934 2005.10.12

[87] 国际公布 WO2006/044597 英 2006.4.27

[85] 进入国家阶段日期 2007.4.16

[71] 申请人 富士胶卷迪马蒂克斯股份有限公司
地址 美国新罕布什尔州

[72] 发明人 罗伯特·马丁 迪恩·A·加德纳

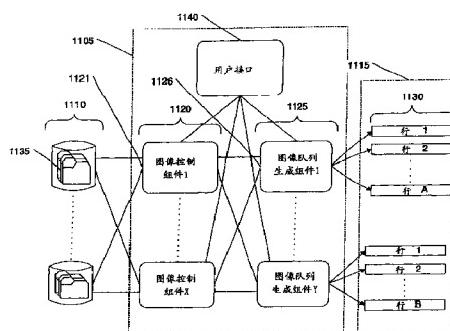
权利要求书 4 页 说明书 28 页 附图 9 页

[54] 发明名称

打印系统软件体系

[57] 摘要

一种有助于图像打印的技术、系统和计算机程序产品。技术可包括接收要被打印的图像；使用第一软件组件来根据所述图像的格式而选择性地预处理所述图像；以及使用第二软件组件来从预处理的图像生成多个图像队列。在该技术中，每个图像队列包括与打印元件的关联组相关联的图像数据的至少一部分，所述打印元件的关联组对应于打印元件在打印装置上的配置。可通过使用多个第一软件组件和多个第二软件组件，在可缩放系统中实现该技术，其中每个第一和/或第二组件可驻留在分离的计算机系统上。



1、一种有助于图像打印的计算机实现的方法，该方法包括：

将要被打印的图像传递到第一软件组件；

使用所述第一软件组件来根据所述图像的格式而选择性地预处理所述图像；以及

使用第二软件组件来从预处理后的图像生成多个图像队列，每个图像队列包括与打印元件关联组相关联的图像数据的至少一部分，所述打印元件关联组对应于打印元件在打印装置上的配置。

2、如权利要求 1 所述的方法，其中图像数据的一部分是图像数据缓冲器，其存储足够量的图像数据，使得打印元件关联组在工件上进行单次印制。

3、如权利要求 1 所述的方法，其中图像数据的一部分是图像数据缓冲器，其存储足够使打印元件关联组在一个或多个工件上进行多次印制的图像数据。

4、如权利要求 1 所述的方法，其中所述打印元件包括喷墨喷嘴。

5、如权利要求 1 所述的方法，其中所述传递图像包括从存储装置接收图像。

6、如权利要求 1 所述的方法，其中所述第一软件组件和第二软件组件可经由应用编程接口来访问。

7、如权利要求 1 所述的方法，其中所述第一软件组件和第二软件组件是软件服务，该方法还包括：

从包括用户接口的应用向所述第一软件组件发送要打印图像的指示、以及所述第二软件组件的指示。

8、如权利要求 1 所述的方法，其中所述使用第二软件组件来生成多个图像队列包括：生成多个图像队列，使得每个图像队列位于由数据泵存取的预定存储器位置中。

9、如权利要求 8 所述的方法，其中所述存储器位置是不能由操作系统的存储器管理所存取的分割的存储器。

10、如权利要求 1 所述的方法，其中所述使用第二软件组件来生成多个图像队列包括：根据通用例程和基于打印参数而生成的表，来生成所述多个图像队列，该方法还包括：

基于打印参数而生成所述表。

11、如权利要求 1 所述的方法，其中所述第一软件组件包括图像控制组件。

12、如权利要求 1 所述的方法，其中所述第二软件组件包括图像队列生成组件。

13、如权利要求 1 所述的方法，其中所述使用第二软件组件来生成多个图像队列包括：并行处理图像数据，以从所传递的图像生成所述多个图像队列。

14、如权利要求 1 所述的方法，还包括：

将要被打印的第 X 图像传递到第 N 软件组件；

使用所述第 N 软件组件来根据所述图像的格式而选择性地预处理所述第 X 图像；以及

使用第 M 软件组件来从第 X 预处理的图像生成第 X 多个图像队列，每个图像队列包括与打印元件关联组相关联的图像数据的至少一部分，所述打印元件关联组对应于打印元件的配置。

15、一种用于控制图像打印的系统，该系统包括：

数据储存库，被配置为存储图像；

存储器区域，被配置为存储与正被打印的图像相对应的一个或多个图像队列；以及

计算机系统，可操作来执行包括以下的任务：

从所述数据储存库向第一软件组件传递要被打印的图像；

使用所述第一软件组件来确定图像的格式、并且根据所确定的格式来选择性地预处理所述图像；以及

使用第二软件组件在所述存储器区域中、从所述图像生成多个图像队列，每个图像队列包括与打印元件关联组相关联的图像数据的至少一部分，所述打印元件关联组对应于打印元件在打印装置上的配置。

16、如权利要求 15 所述的系统，其中所述打印元件包括喷墨喷嘴。

17、如权利要求 15 所述的系统，其中所述第一软件组件和第二软件组件可经由应用编程接口来访问。

18、如权利要求 15 所述的系统，其中所述第一软件组件和第二软件组件是软件服务，该系统还可操作来执行包括以下的任务：

从包括用户接口的应用向所述第一软件组件发送要打印图像的指示、以及所述第二软件组件的指示。

19、如权利要求 18 所述的系统，其中所述包括用户接口的应用是与所述第一软件组件和第二软件组件分离开的应用，被配置为驻留在与所述第一软件组件和第二软件组件所驻留的机器相分离的机器上。

20、如权利要求 15 所述的系统，其中所述存储器区域是不能由操作系统的存储器管理所存取的分割的存储器。

21、如权利要求 15 所述的系统，其中所述第一软件组件包括图像控制组件。

22、如权利要求 15 所述的系统，其中所述第二软件组件包括图像队列生成组件。

23、如权利要求 15 所述的系统，其中所述使用第二软件组件来生成多个图像队列包括：并行处理图像数据，以从所传递的图像生成所述多个图像队列。

24、如权利要求 15 所述的系统，其中所述计算机系统可操作来执行包括以下的任务：

将要被打印的第 X 图像传递到第 N 软件组件；

使用所述第 N 软件组件来根据所述图像的格式而选择性地预处理所述第 X 图像；以及

使用第 M 软件组件从第 X 预处理的图像生成第 X 多个图像队列，每个图像队列包括与打印元件关联组相关联的图像数据的至少一部分，所述打印元件关联组对应于打印元件的配置。

25、一种软件实现的系统，包括：

一个或多个第一软件组件，被配置为接收要被打印的图像，确定所接收图像的格式，并根据所确定的格式来选择性地预处理所接收的图像；以及

一个或多个第二软件组件，被配置为从预处理的图像生成多个图像队列，每个图像队列包括与打印元件关联组相关联的图像数据的至少一部分，所述打印元件关联组对应于打印元件在打印装置上的配置。

26、如权利要求 25 所述的系统，其中被配置为接收图像的所述第一软件组件还包括：所述第一软件组件被配置为接收要传递预处理的图像的另一软件组件的指示，以及所述第一软件组件还被配置为将预处理的图像传递到所

述第二软件组件。

27、如权利要求 25 所述的系统，还包括：

用户接口组件，被配置为与用户进行交互，并且向所述第一软件组件发送要打印图像的指示。

28、如权利要求 27 所述的系统，其中所述第一软件组件和第二软件组件是服务，并且所述用户接口组件是应用。

29、如权利要求 25 所述的系统，其中每个第一软件组件驻留在分离的计算机系统上，并且每个第二软件组件驻留在分离的计算机系统上。

打印系统软件体系

技术领域

本发明涉及用于打印图像的系统、计算机程序产品和技术。

背景技术

当打印诸如图片或文本页的图像时，一般由软件将图像数据翻译为可被打印装置（即，打印机）理解的格式，并且将其转发到与该打印装置相关联的打印缓冲器。打印缓冲器接收经翻译的图像数据，并存储至少一部分图像数据，以供打印装置后续打印。

许多打印装置包括多个离散的打印元件（例如，用于喷墨打印机的喷嘴）。可将打印元件部署为打印图像的选定成分。例如，可将选定的打印元件部署为在工件上的选定位置进行打印。作为另一示例，在彩色打印中，可将选定的打印元件部署为打印选定色彩。可由控制电子装置使用来自打印缓冲器的图像数据，以协调由所部署的打印元件执行的图像的打印。

可将打印装置中的打印元件布置成被称为打印模块的组（例如，喷墨喷嘴的物理群组）。可根据组成元件的部署来对模块中的打印元件进行分组。例如，可在打印模块中对在选定的位置阵列上进行打印的打印元件进行分组。作为另一示例，可在打印模块中对打印选定色彩（在选定的位置阵列处）的打印元件进行分组。

发明内容

在此描述的是有助于图像打印的方法和设备，包括计算机程序产品。

在一个一般方面中，本技术的特征在于一种有助于图像打印的计算机实现的方法。该方法包括：将要被打印的图像传递到第一软件组件；使用第一软件组件来根据图像的格式而选择性地预处理图像；以及使用第二软件组件从预处理后的图像生成多个图像队列。在该方法中，每个图像队列包括与打印元件关联组相关联的图像数据的至少一部分，其中所述打印元件关联组对应于打印元件在打印装置上的配置。

实现方式可包括以下特征中的一个或多个。图像数据的一部分可以是图像数据缓冲器，存储用来使得打印元件关联组在工件上进行单次印制的足够量的图像数据。图像数据的一部分可以是图像数据缓冲器，存储足够使得打印元件关联组在一个或多个工件上进行多次印制的图像数据。打印元件可包括喷墨喷嘴。传递图像可包括从存储装置接收图像。

第一和第二软件组件可经由应用编程接口来访问。第一和第二软件组件可以是软件服务。该方法还可包括：从包括用户接口的应用向第一软件组件发送要打印图像的指示以及第二软件组件的指示。用户接口可以是作为对第一软件组件和第二软件组件的分离应用的第三组件，并驻留在与第一和第二软件组件所驻留的机器相分离的机器上。使用第二软件组件来生成多个图像队列可包括：生成多个图像队列，使得每个图像队列位于由数据泵存取的预定存储器位置中。该存储器位置是不能由操作系统的存储器管理所存取的分割的存储器。使用第二软件组件来生成多个图像队列可包括：根据通用例程和基于打印参数而生成的表，来生成所述多个图像队列。在此情况下，该方法还包括：基于打印参数而生成表。

第一软件组件可包括图像控制组件。第二软件组件可包括图像队列生成组件。使用第二软件组件来生成多个图像队列可包括：并行处理图像数据，以从所传递的图像生成多个图像队列。该方法还包括：将要被打印的第 X 图像传递到第 N 软件组件；使用所述第 N 软件组件来根据所述图像的格式而选择性地预处理所述第 X 图像；以及使用第 M 软件组件来生成与第 X 传送图像对应的第 X 图像队列，每个图像队列包括与打印元件关联组相关联的图像数据的至少一部分，所述打印元件关联组对应于打印元件在打印装置上的配置。

在另一方面中，用于控制图像打印的系统包括：被配置为存储图像的数据储存库(repository)、被配置为存储与正被打印的图像相对应的一个或多个图像队列的存储器区域、以及可操作来执行任务的计算机系统。该计算机系统可操作来执行包括以下的任务：从数据储存库向第一软件组件传递要被打印的图像；使用第一软件组件来确定图像的格式、并且根据所确定的格式来选择性地预处理图像；以及使用第二软件组件来在存储器区域中、生成与该图像对应的多个图像队列，每个图像队列包括与打印元件关联组相关联的图像数据的至少一部分，所述打印元件关联组对应于打印元件在打印装置上的

配置。

实现方式可包括以下特征中的一个或多个。打印元件可包括喷墨喷嘴。第一和第二软件组件可经由应用编程接口来访问。第一和第二软件组件可以是软件服务，并且计算机系统还可操作来从包括用户接口的应用向第一软件组件发送要打印图像的指示、以及第二软件组件的指示。用户接口可以是作为对第一软件组件和第二软件组件的分离应用的第三组件，并驻留在与第一和第二软件组件所驻留的机器相分离的机器上。所述存储器区域可以是不能由操作系统的存储器管理所存取的分割的存储器。

第一软件组件可包括图像控制组件。第二软件组件可包括图像队列生成组件。使用第二软件组件来生成多个图像队列可包括：并行处理图像数据，以从所传递的图像生成多个图像队列。该计算机系统可操作来：将要被打印的第 X 图像传递到第 N 软件组件；使用第 N 软件组件来根据图像的格式而选择性地预处理第 X 图像；以及使用第 M 软件组件来生成与第 X 传递图像对应的第 X 多个图像队列，每个图像队列包括与打印元件关联组相关联的图像数据的至少一部分，所述打印元件关联组对应于打印元件在打印装置上的配置。

在另一方面中，一种软件实现的系统包括：一个或多个第一软件组件，被配置为接收要被打印的图像，确定所接收图像的格式，并根据所确定的格式来选择性地预处理所接收的图像；以及一个或多个第二软件组件，被配置为生成与预处理的图像对应的多个图像队列，使得每个图像队列包括与打印元件关联组相关联的图像数据的至少一部分，所述打印元件关联组对应于打印元件在打印装置上的配置。

实现方式可包括以下特征中的一个或多个。第一软件组件被配置为接收图像还包括：第一软件组件被配置为接收要传递预处理的图像的另一软件组件的指示，以及第一软件组件还被配置为将预处理的图像传递到第二软件组件。该软件实现的系统还可包括用户接口组件，被配置为与用户进行交互，并且向第一软件组件发送要打印图像的指示。第一和第二软件组件可以是服务，并且用户接口组件是应用。每个第一软件组件驻留在分离的计算机系统上，并且每个第二软件组件驻留在分离的计算机系统上。

所述有助于图像的打印的系统、计算机程序产品和技术可被实现来实现以下优点中的一个或多个。

可将图像划分为对应于打印元件关联组（即，一起形成打印头的相关联的打印元件的配置）的图像队列。通过将图像分为多个图像队列，使得对每个打印元件关联组存在一个图像队列，每个打印元件关联组可打印一部分图像。因为图像被划分为对于每个打印元件关联组的部分，所以可通过将来自不同图像的图像数据的部分放置到不同的图像队列中，来同时打印多个图像。例如，可在具有 8 个打印元件关联组的打印装置上，如果前 4 个打印元件关联组从包含来自第一图像的图像数据的 4 个打印队列接收图像数据，并且如果第二组的 4 个打印元件关联组从包含来自第二图像的图像数据的另一组 4 个图像队列接收图像数据，则可在两个不同的表面上彼此接近地打印两个图像。

处理图像并生成图像队列的控制体系可以是两层的，包括高级驱动器（称为图像控制组件）和低级驱动器（称为图像队列生成组件）。在该体系中，高级驱动器可执行数据的所有预处理（例如，转换文件格式），而低级驱动器可生成图像队列。通过使用分割这些任务的两层方法，该体系可被缩放来包括任何数目的高级或低级驱动器。

在附图和以下说明中阐述了一个或多个实现方式的细节。本发明的其他特征、目的和优点从说明和附图、以及从权利要求中将更清楚。

附图说明

图 1 是打印系统的框图。

图 2 和图 3 图解了图 1 的打印系统中的打印模块和打印元件的布置。

图 4 示意性地图解了在横向(lateral)位置上具有相对平移的打印元件的部署。

图 5 示意性地图解了在不同工件上的图像的串行打印。

图 6 包括用于在不同工件上的图像的串行打印的过程的流程图。

图 7、图 8 和图 9 图解了根据打印元件关联组的部署而划分图像数据的实现方式。

图 10 示出了打印系统的实现方式的示意图。

图 11 是包括在软件中实现的控制体系的打印系统的图。

图 12 是用于打印图像的过程的流程图。

各个图中相同的附图标记指示相同的元件。

具体实施方式

图 1 是打印系统 100 的框图。打印系统 100 包括工件(workpiece)传送器 105 和打印机机壳 110。工件传送器 105 在一系列工件 115、120、125、130、135、140、145 和打印机机壳 110 之间产生相对运动。具体地，工件传送器 105 在跨越打印机机壳 110 的面 150 的方向 D 上传送工件 115、120、125、130、135、140、145。工件传送器 105 可包括步进或连续电机，其移动滚轴、带、或可在传送期间保持工件 115、120、125、130、135、140、145 的其他元件。工件 115、120、125、130、135、140、145 可以是系统 100 要在其上进行打印的多种不同基底中的任一种。例如，工件 115、120、125、130、135、140、145 可以是纸、卡板、微电子器件、或食品。

打印机机壳 110 容纳工件检测器 155。工件检测器 155 可检测一个或多个工件 115、120、125、130、135、140、145 的位置。例如，工件检测器 155 可以是检测工件 115、120、125、130、135、140、145 的边缘经过面 150 上的某一点的激光/光检测器组件。

控制电子装置 160 远离打印机机壳 110。控制电子装置 160 通过缆线 195 (例如，光缆) 和小型电子装置 190 而与打印机机壳 110 接口。控制电子装置 160 控制系统 100 的打印操作的执行。控制电子装置 160 可包括一个或多个数据处理装置，其根据一组机器可读指令的逻辑来执行操作。例如，控制电子装置 160 可以是运行图像处理软件和用于控制在打印机机壳 110 处的打印的软件的个人计算系统。

位于控制电子装置 160 内的是打印图像缓冲器 165。打印图像缓冲器 165 是存储用于由打印元件打印的图像数据的一个或多个数据存储装置。例如，打印图像缓冲器 165 可以是一组随机存取存储器(RAM)装置。可由控制电子装置 160 访问打印图像缓冲器 165，以存储和检索图像数据。

控制电子装置 160 经由缆线 195 和小型电子装置 190 而与打印机机壳 110 接口。控制电子装置 160 可发送数据穿越缆线 195，并且小型电子装置 190 可接收用于在打印机机壳 110 处打印的数据。控制电子装置 160 可具有用于生成数据以发送给打印机机壳 110 的专用电路(例如，如参照图 10 更详细描述的数据泵，其可从打印图像缓冲器接收和/或检索图像数据，存储该图像数据，并使得打印装置处的打印元件能够及时接收图像数据，以便在工件沿着

传送器移动时，在工件的相应图像位置上沉积(deposit)墨水）。例如，小型电子装置 190 可以是包括微处理器、收发器和小型存储器的现场可编程门阵列。可将小型电子装置 190 连接到打印机机壳 110，使得在应该改变打印机机壳 110 和/或打印机机壳 110 中的硬件时可容易地断开小型电子装置 190。例如，如果用包含较新的打印模块的较新的打印机机壳来替换打印机机壳 110，则可将小型电子装置 190 从较旧的打印机机壳 110 上断开，并将其连接到较新的打印机机壳。

在控制电子装置 160 和小型电子装置 190 之间划分图像的打印，使得控制电子装置执行图像处理并控制打印，而小型电子装置 190 接收经由缆线 195 接收的数据，并使用该数据来引起打印机机壳 110 处的打印元件的喷射(firing)。由此，例如，可将图像数据转换为喷图(jetmap)图像数据，这可包括：将图像数据划分为图像缓冲器的多个图像队列，作为转换为喷图图像数据的过程的一部分（如后面更详细描述的）；可将延迟插入到图像数据中（例如，插入对应于打印元件关联组的部署的延迟）；以及可在适当时间由控制电子装置 160 发送图像数据（例如，对图像数据的数据分组进行编码并由接收器发送）；然而，小型电子装置 190 可仅仅接收图像数据（例如，对穿过缆线 195 发送的图像数据分组进行解码），并转发图像数据，使得在工件上打印该图像数据（例如，根据图像数据而引起喷墨喷嘴的喷射）。控制电子装置 160 可同步打印机机壳 110 处的图像的打印。按照前面的示例，控制电子装置 160 可通过接收工件前缘的指示并发送图像数据穿过缆线 195 以引起打印机机壳 110 处的图像的打印，而同步图像的打印。

控制电子装置 160 可以高数据速率向打印机机壳 110 发送图像数据，以在工件沿着工件传送器 105 移动时，使得能够在工件上“刚好及时 (just-in-time)”打印图像。在刚好及时打印的一个实现方式中，图像数据到打印机机壳 110 的传输可充当触发器，其引起分组中的图像数据在该数据到达打印机机壳 110 时被“基本上立刻”打印。在此实现方式中，在打印图像数据之前，可以不将图像数据存储在打印机机壳的存储组件中，但可在数据到达打印机机壳时进行打印。刚好及时打印还可以是指基本在图像数据到达打印机机壳的瞬间打印图像数据。

在刚好及时打印的另一实现方式中，在打印机机壳处接收到的数据被存储在一个或多个锁存器中，并且在打印机机壳处接收的新的或后续的数据可

充当打印被锁存的数据的触发器。在此实现方式中，在打印机机壳处接收到的数据被存储在锁存器中，直到后续数据到达打印机机壳为止，并且，到达打印机机壳的后续数据可充当打印已被锁存的数据的触发器。可以以图像数据分组的形式在打印机机壳处接收和/或存储这些数据、后续数据、和锁存数据)。在一种情况下，到达打印机机壳的后续数据是下一后续数据。可替换地，到达打印机机壳的后续数据是除了下一后续数据之外的后续数据，如在下一后续数据之后到达的后续数据。因为以如此高的数据速率来打印图像数据，所以从锁存数据打印的数据也可以是指在数据到达打印机机壳时“基本上立刻”打印的数据。

因为打印机机壳 110 具有小型电子装置 190 和减少了量的存储器，所以打印机机壳 110 可以以较低成本实现。在打印机机壳 110 上使用的存储器的类型也可以以较低成本实现。在一种实现方式中，在打印机机壳 110 上实现的存储器的类型是可作为小型电子装置 190 的一部分的部分现场可编程门阵列(FPGA)集成电路(IC)。由于在打印机机壳 110 处很少或没有缓冲高速图像数据，所以还可以降低实现打印机机壳 110 的成本和工程设计工作。系统 100 可以以多种配置，包括例如在打印机机壳 110 处具有多个 FGPA 的配置(其中每个 FGPA 可实现小型电子装置 190 并使用一个或多个缆线来与一个或多个数据泵进行接口)，来向打印机机壳 110 提供高带宽的可缩放传输、同步、刚好及时的图像数据。

图 2 和图 3 图解了机壳 110 上的打印模块和打印元件的布置。具体的，图 2 从侧面示出了机壳 110，而图 3 从下面示出了机壳 110。

机壳 110 包括面 150 上的一组打印模块 205、210、215、220、225、230、305、310、315。打印模块 205、210、215、220、225、230、305、310、315 每个都包括一个或多个打印元件。例如，打印模块 205、210、215、220、225、230、305、310、315 可每个都包括喷墨喷嘴的线形阵列。

沿着列 320 横向布置打印模块 205、305。沿着列 325 布置打印模块 210。沿着列 330 横向布置打印模块 215、310。沿着列 335 布置打印模块 220。沿着列 340 横向布置打印模块 225、315。沿着列 345 布置打印模块 230。这种沿着列 325、330、335、340、345 的打印模块 205、210、215、220、225、230、305、310、315 的布置横跨(span)面 150 上的有效打印区域 235。有效打印区域 235 具有从打印模块 205、305 中的打印元件横跨到打印模块 230 中的

打印元件的纵向宽度 W。

可以以打印元件关联组来部署打印模块 205、210、215、220、225、230、305、310、315，以打印图像的选定成分。例如，可以以第一打印元件关联组来部署打印模块 205、210、305，以跨越移动跨越面 150 的基底的整个横向展面(expanse)来打印第一色彩，可以以第二打印元件关联组来部署打印模块 215、220、310，以跨越整个横向展面来打印第二色彩，并且可以以第三打印元件关联组来部署打印模块 225、230、315，以跨越整个横向展面来打印第三色彩。

作为另一示例，可基于模块中的组成打印元件的列位置，而以打印元件关联组来部署打印模块 205、210、215、220、225、230、305、310、315 的组。例如，第一打印元件关联组可包括模块 205、305，其被部署为使得它们的组成打印元件被布置成单列。第二打印元件关联组可包括仅仅打印模块 210。模块 215、310 可形成第三关联组。关联组四、五以及六分别包括模块 220、225 和 315、以及 230。以这种列方式形成打印元件的关联组允许相对于纵向宽度 W 而打印有变化但不大、或在已完成的图像区域之间不存在非打印区域的背对背(back-to-back)的不相似图像，而无需图像数据的复杂的实时调整。

作为另一示例，可基于模块中的组成打印元件的横向位置，而以打印元件关联组来部署打印模块 205、210、215、220、225、230、305、310、315 的组。例如，第一打印元件关联组可包括模块 205、210、305，它们被部署为使得它们的组成打印元件在横向位置上相对于模块 215、220、310 中的打印元件以及相对于模块 225、230、315 中的打印元件而被平移。第二打印元件关联组可包括打印模块 215、220、310，它们被部署为使得它们的组成打印元件在横向位置上相对于模块 205、210、305 中的打印元件以及相对于模块 225、230、315 中的打印元件而被平移。模块 225、230、315 可形成第三关联组。位置上的相对平移可小于模块中的打印元件的横向间距，以在实际效果上减小机壳 110 上的打印元件之间的横向间距，并由此有效地增加可打印图像的分辨率。

作为另一示例，可基于由打印模块所覆盖的横向展面，以打印元件关联组来部署打印模块的组。例如，第一打印元件关联组可包括模块 205、305、215、310、225、315，它们被部署为覆盖工件的横向外展面。第二打印元件

关联组可包括打印模块 210、220、230，它们被部署为覆盖工件的横向中央展面。

作为另一示例，可基于这些和其他因素的组合而以打印元件关联组来部署打印元件的组。例如，可基于它们在工件的外延上打印色彩青色而以打印元件关联组来部署打印元件的组。作为另一示例，可基于它们的组成打印元件在工件的横向外部展面上的特定横向位置处的打印，而以打印元件关联组来部署打印模块的组。

每个打印元件关联组可在打印缓冲器 165（图 1 中示出）中具有专用存储器位置，其中，关联组打印曾经被驻留在该存储器位置中的图像数据。例如，当打印图像缓冲器 165 是单独缓冲器的一组队列时，每个打印元件关联组可具有缓冲器的单独的、专用的队列。

图 4 示意性地图解了在横向位置上具有相对平移的打印元件的部署。所示的部分机壳 110 包括打印模块 205、215、225。打印模块 205 包括横向相互隔开距离 L 的打印元件 405 的阵列。打印模块 215 包括横向相互隔开距离 L 的打印元件 410 的阵列。打印模块 225 包括横向相互隔开距离 L 的打印元件 415 的阵列。

打印元件 405 相对于打印元件 410 的横向位置平移了平移距离 S。打印元件 405 相对于打印元件 415 的横向位置平移了平移距离 S。打印元件 410 相对于打印元件 415 的横向位置平移了平移距离 S。平移距离 S 小于距离 L，并且，打印元件 405、打印元件 410 和打印元件 415 之间的相对横向平移的实际效果是减少了机壳 110 的面 150 上的打印元件之间的整体横向间距。

图 5 示意性地图解了使用打印系统 100 在两个或更多个不同工件上对图像 500 的串行打印。跨越打印机机壳 110 的面 150 上的有效打印区域 235 而传送一系列工件 120、125、130、135、140，以供打印。可串行打印图像 500，因为可顺序地在工件 120、125、130、135、140 上打印图像 500（即，在各个工件上接连打印相同的图像）。

工件 120、125、130、135、140 每个都具有纵向宽度 W2。工件宽度 W2 小于有效打印区域 235 的宽度 W。工件 120 的前缘与工件 125 的后缘相隔了分隔距离 SEP。工件 125 的前缘与工件 130 的后缘相隔了分隔距离 SEP。工件 130 的前缘与工件 135 的后缘相隔了分隔距离 SEP。工件 135 的前缘与工件 140 的后缘相隔了分隔距离 SEP。分隔距离 SEP 可以小于有效打印区域 235

的宽度 W。分隔距离 SEP 可以是 0。这样，工件 130 和工件 135 这两者可同时位于有效打印区域 235 中，并被同时打印。

系统 100 具有在工件 130 和工件 135 两者上的部分打印的图像 500。这样的使用单个有效打印区域来在两个或更多不同工件上串行打印图像 500，加快了系统 100 中的工件的吞吐量。

图 6 包括用于使用单个有效打印区域在两个或更多不同工件上串行打印图像的过程 650、655、660 的流程图。可由被配置为与缓冲器交换数据并控制打印元件的打印的数据处理设备和/或电路来整体或部分的执行过程 650、655、660。在系统 100 中，可由控制电子装置 160 使用从工件传送器 105 和工件检测器 155 接收的输入来执行过程 650、655、660。在控制电子装置 160 内，可由系统 100 的不同部分来执行不同的过程。例如，可由在控制电子装置 160 中操作的软件来执行过程 650，而可由数据泵来执行过程 655 和 660。过程 650、655、660 是分离的，以指示可并行和/或相互独立的执行它们。

执行过程 650 的系统在 605 接收图像数据。图像数据可以是关于单独图像的数据的单独集合。例如，图像数据可以是图形图像格式(gif)文件、联合图形专家组(jpeg)文件、PostScript、打印机命令语言(PCL)、或其他图像数据集合。

然后，在 610，系统可根据相关联的打印元件来翻译和划分所接收的图像数据。可在划分之前翻译图像数据，可在翻译之前划分，或可作为相同处理的一部分来翻译和划分。例如，图像数据的翻译可包括：将图像数据转换为可由打印装置理解的格式，如位图光栅数据，并且将位图光栅数据进一步转换为喷图数据。将位图光栅图像数据转换为喷图数据包括：得到以与位图图像格式使用的地理(geographic)次序相对应的次序排列的输入位图，以及重新排列位图光栅图像数据，以对应于打印元件的物理位置。其还可以包括：划分图像数据，作为将位图光栅图像数据转换为喷图数据的过程的一部分（即，将喷图数据划分到对应于打印元件关联组的图像缓冲器中）。作为示例，610 处过程可包括将 jpeg 格式的图像数据转换为位图格式的图像数据，然后将位图格式的图像数据转换为喷图图像数据，作为对应于打印元件关联组的图像缓冲器。在替代实施例中，可直接将图像数据转换为喷图数据，而无需首先转换为中间格式。

根据相关联的打印元件的部署对图像数据的划分包括：识别要由打印元

件的关联组基于该关联组的部署来打印的图像数据的部分。

图 7 图解了根据打印元件关联组的部署划分代表图像 700 的图像数据的一种实现方式。图像 700 包括青色线 705、品红色线 710、以及黄色线 715。青色线 705 可由被部署为打印青色的打印元件关联组来打印。品红色线 710 可由被部署为打印品红色的打印元件关联组来打印。黄色线 715 可由被部署为打印黄色的打印元件关联组来打印。

当划分代表图像 700 的图像数据（由箭头 720 指示）时，形成代表图像 725、730、735 的数据的三个单独集合。图像 725 包括青色线 705，并由此可由被部署为打印青色的打印元件关联组来打印。图像 730 包括黄色线 715，并因此可由被部署为打印黄色的打印元件关联组来打印。图像 735 包括品红色线 710，并因此可由被部署为打印品红色的打印元件关联组来打印。因此，代表图像 725、730、735 的图像数据是根据用来打印不同色彩的打印元件关联组的部署而划分代表图像 700 的数据的结果。

图 8 图解了根据打印元件关联组的图像数据（即，代表图像 800 的一部分的图像数据）的划分的另一个实现方式。具体地，图解了根据在横向位置上具有相对平移的打印元件的部署的划分。打印元件在横向位置上的平移可对应于在图 4 所示的机壳 110 的实现方式中的打印元件 405、打印元件 410 和打印元件 415 之间的横向平移 S。

图像部分 800 包括像素行 805、810、815 的集合。像素行 805、810、815 每个都包括纵向像素行。像素行 805 相对于像素行 810 的位置横向平移了平移距离 S。像素行 805 相对于像素行 815 的位置横向平移了平移距离 S。像素行 810 相对于像素行 815 的位置横向平移了平移距离 S。通过打印元件之间的整体横向间距来确定平移距离 S（以及由此，打印图像的横向分辨率）。

当跨越打印元件的阵列而在纵向上移动工件时，可由单独打印元件来打印每个像素行 805、810、815。例如，当使用图 4 所示的机壳 110 的实现方式来打印图像部分 800 时，单个打印元件 405 可打印单个像素行 805，单个打印元件 410 可打印单个像素行 810，并且单个打印元件 415 可打印单个像素行 815。

当划分代表图像部分 800 的图像数据（由箭头 820 指示）时，形成代表图像部分 825、830、835 的数据的三个单独集合。图像部分 825 包括像素行 805，并由此可由相隔了横向距离 L 的打印元件的第一阵列来打印。图像部分

830 包括像素行 810，并由此可由相隔了横向距离 L 的打印元件的第二阵列来打印。图像部分 835 包括像素行 815，并由此可由相隔了横向距离 L 的打印元件的第三阵列来打印。这些阵列中的打印元件在横向位置上相对于彼此而有所平移。由此，代表图像部分 825、830、835 的图像数据是根据要在不同横向位置处打印的打印元件的关联组的部署而划分代表图像部分 800 的数据的结果。

图 9 图解了根据打印元件关联组的部署划分代表图像 900 的图像数据的另一实现方式。图像 900 包括横跨图像 900 的整个横向展面的单线 905。

当划分代表图像 900 的图像数据（由箭头 910 指示）时，形成代表图像 915、920 的数据的两个单独集合。图像 915 包括两个外部线部分 925，并由此可由向着工件外侧部署的打印元件的关联组来打印。例如，外部线部分 925 可由包括打印模块 205、305 的关联组、由包括打印模块 215、310 的关联组、或由包括打印模块 225、315 的关联组（图 3）来打印。

图像 920 包括中央线部分 930，并由此可由向着工件中央部署的打印元件的关联组来打印。例如，中央线部分 930 可由包括打印模块 210 的关联组、由包括打印模块 220 的关联组、或由包括打印模块 230 的关联组（图 3）来打印。由此，代表图像 915、920 的图像数据是根据用来打印不同横向展面（expanse）的打印元件的关联组的部署而划分代表图像 900 的数据的结果。

返回图 6，在 615，执行过程 650 的系统将由划分而产生的图像数据部分分配给各个图像队列。换言之，该分配使得图像数据的每个缓冲器被分配给各个队列。通常，图像数据的每个缓冲器对应于打印装置处的打印元件的一个关联组。类似地，一组缓冲器对应于要由打印元件关联组打印的一组图像数据。将在 610 处生成的图像数据的缓冲器排队成队列，其中每个队列对应于一个打印元件关联组。例如，如果存在 8 个图像队列，每个图像队列对应于一个打印元件关联组，则可将对应于第一打印元件关联组的图像数据的一组缓冲器分配给第一图像队列，可将对应于第二打印元件关联组的图像数据的一组缓冲器分配给第二图像队列，依此类推。图像队列和缓冲器所在的存储器位置可以专用于存储用于由特定打印元件关联组打印的图像数据。例如，可阻止操作系统对存储器位置的存储器管理，并且存储器位置可由使用直接存储器存取的数据泵来访问。用于图像数据的缓冲器的队列可以是先进先出队列（即，FIFO 队列）。

在 620，系统执行过程 650，以确定系统是否应该更新指示打印图像缓冲器（即，图像数据的缓冲器）所在的位置。例如，系统可能在一个或多个数据泵处更新位置。在该示例中，数据泵可在每个图像队列处存储指示打印缓冲器的所在位置，从而，数据泵能够存取缓冲器所在的每个存储器装置，并检索图像数据。如果在 620 系统确定应该更新位置，则在 625，参照缓冲器来更新位置。否则，在 605 接收图像数据，并且过程继续。而且，如果在 620 不需要更新的位置，则过程在 605 继续。在某些实现方式中，例如，如果没有更多要接收的图像（例如，没有更多要打印的图像），或者如果图像队列已满，则 650 的过程可以停止。

在 627 确定打印是否应该开始或继续。如果不是，则过程在 627 继续。如果是，则在 630，可从图像队列中的缓冲器中检索图像数据。例如，数据泵可检索图像数据的缓冲器。在该示例中，因为可在 625 处在数据泵处更新缓冲器的位置，所以数据泵能够识别适当的缓冲器。可能检索用于打印元件的关联组的一次印制(impression)的足够量的图像数据。由此，可从每个图像队列中检索图像数据。在替代实施例中，可能检索代表单次印制的一部分的部分图像数据。类似地，可检索代表数次印制的部分图像数据。在这些实现方式中，诸如 FIFO 队列之类的队列可存储图像数据（例如，图像数据的缓冲器的集合）。

在 635，将位置延迟添加到图像数据的选定部分。该延迟是提前延迟，其将图像数据与图像数据的各个部分所对应的打印元件的关联组相对准(align)。由此，可基于图像数据所对应的打印元件关联组的部署来确定提前延迟的程度。例如，可将极小位置延迟或根本没有延迟插入到与接近工件跨越有效打印区域的入口的打印元件关联组相对应的图像数据中，而可将较大位置延迟插入到与接近工件跨越有效打印区域的出口的打印元件关联组相对应的图像数据中。因为位置延迟对应于打印元件关联组的位置（或者更准确地说，打印元件关联组之间的分隔距离），所以位置延迟可能根据包含打印元件关联组的打印头组件的类型而有所不同。在任何情况下，位置延迟可以是用于具体打印头组件的固定延迟，并且可按照与打印线的量相对应的量来测量该延迟。

可以以多种不同的方式来执行将提前延迟插入到图像数据中。例如，可在由于划分图像数据而产生的图像数据部分的之前和之后插入适当数量的空

“占位符”。作为另一示例，可将提前延迟引入存储器位置与打印元件之间的数据通信路径。例如，可对准数据泵，使得数据泵可在不同的存储器位置为图像数据的不同部分插入提前延迟 (upfront delay)。可在 637，将具有延迟的图像数据发送到打印装置。在替代实现方式中，可在向打印装置发送数据之前，将具有延迟的图像数据添加到队列 (例如，先进先出队列)。在 637 处发送了图像数据之后，655 处的过程可在 627 的过程处继续。在一些实现方式中，可能为了各种原因，在 637 处发送了图像数据之后，停止 655 处的过程。例如，如果已由数据泵发送了所有图像数据分组，则数据泵可在 627 处确定系统不应该再打印 (即，确定不开始或继续打印)。在一些实现方式中，可发送空数据图像分组，有效地使得没有墨水被沉积在工件上。

在 640，系统可识别工件的前缘进入到打印系统的有效打印区域。可使用工件检测器 (如工件检测器 155 (图 1)) 来识别前缘的进入。可通过感测工件的速度，例如，通过使用滚动编码器来测量工件传送器 (如工件传送器 105 (图 1)) 的速度，跟随工件跨越有效打印区域的前进。

当适当地定位工件时，打印系统执行过程 660，可在 645 开始工件的打印。工件的打印可包括转发已根据打印元件关联组的部署而划分的图像数据。可将图像数据从存储位置转发到适当的打印元件关联组。可由中央数据处理装置，如控制电子装置 160 中的中央数据处理装置来驱动该转发 (relaying)。可在逐次喷射(firing-by-firing)的基础上进行该转发。在图 6 的流程图所示的过程中，可向执行 655 的过程的系统 (例如，数据泵) 发送信号，以开始打印，使得将图像数据转发给打印装置。

当工件移动跨越有效打印区域时，可由相同的触发信号触发不同的打印元件，以在相同瞬间喷射。可替换地，不同的打印元件可交错在不同瞬间喷射。不管单独元件的实际喷射何时发生，有效打印区域中的元件都同时在初始工件上进行打印。

在有效打印区域具有比到下一工件的分隔距离更大的纵向宽度的打印系统中，一个或多个工件可能同时位于有效打印区域下方。这样，超过一个的工件可能用于串行打印。在图 5 中图解了这种情况的一个示例，其中工件之间的分隔距离 SEP 小于有效打印区域 235 的宽度 W，并且，工件 130 和工件 135 这两者都位于有效打印区域 235 下方并可用来串行打印。

在这样的打印系统中，系统执行过程 660，也可在 640 识别下一工件的

前缘的进入。可使用工件检测器（如工件检测器 155（图 1））来识别前缘的进入。可通过感测工件的速度，例如，通过测量工件传送器（如工件传送器 105（图 1））的速度，跟随初始工件和下一工件跨越有效打印区域的前进。

当初始工件和下一工件连续跨越有效打印区域而前进时，在两个工件上的打印可继续。当有效打印区域具有比下一工件的宽度与工件之间的分隔距离的两倍之和更大的纵向宽度时，初始工件、下一工件以及再一工件可能同时位于有效打印区域下方。这样，三个工件可用于串行打印。在这种情况下，执行过程 660 的系统在停止在初始工件上打印之前，可在 640 识别出另一个“下一工件”的前缘。否则，系统可在 640 处识别出另一个“下一工件”的前缘之前，停止在初始工件上的打印。

在一些实现方式中，可基于打印模块的关联组来划分图像数据。在一些实现方式中，可跨越单个打印模块而分出(split)打印元件关联组。例如，如果打印系统中的每个打印模块包括两行打印元件，则可通过打印元件的行来划分图像数据。由此，可将工件之间的间距减小到 0。

在一些实现方式中，执行图 6 所示的过程的系统可计算打印元件关联组之间所需的位置延迟（而不是具有固定延迟）。存储器位置可专用于特定打印元件关联组。例如，单独缓冲器可存储用于由单独打印元件关联组打印的图像数据。执行图 6 所示的过程的系统可控制数据泵或其他硬件装置，以在适当的时间点从存储器位置提取数据，以将图像数据适当地放置在要在其上打印该图像数据的工件之上。

尽管将图 6 的过程示出为包括某一数目和类型的过程，但可替代地使用其他和/或不同的处理。例如，在 655 的过程中，执行 655 的过程的系统可在启动时开始打印，并在系统决定停止打印时停止打印，仅仅在被再次调用时开始打印，而不是在 627 连续的确定是否要继续或开始打印。类似地，这些过程不需要按照所述的次序来执行，或者由被讨论为已执行特定过程的组件来执行。

图 10 示出打印系统 1000 的实现方式的示意图。系统 1000 包括工件传送器 1005、打印机机壳 1010、工件检测器 1055 以及控制电子装置 1060。

工件传送器 1005 在跨越打印机机壳 1010 的有效打印区域 1040 的方向 D 上传送工件 1020、1025、1030、1035。工件传送器 1005 包括感测工件 1020、1025、1030、1035 的速度的编码器 1007。编码器 1007 还生成对所感测的速

度进行编码的信号，并将该信号转发到控制电子装置 1060。工件检测器 1055 是光学传感器，其检测一个或多个工件 1020、1025、1030、1035 的位置，并基于该检测而生成触发信号（如触发信号 1056 和 1057）。

打印机机壳 1010 包括沿着一系列的列 1011、1012、1013、1014、1015、1016、1017、1018 横向布置的打印模块的集合。打印模块的这种布置横跨有效打印区域 1040。沿着每个列 1011、1012、1013、1014、1015、1016、1017、1018 部署的每组打印模块构成打印元件关联组。例如，打印模块 1091、1093、1095 构成沿着列 1018 的打印元件关联组，而打印模块 1092、1094 构成沿着列 1017 的打印元件关联组。

控制电子装置 1060 控制系统 1000 的打印操作的执行。控制电子装置 1060 包括打印图像缓冲器 1065 的集合。控制电子装置 1060 可存取集合 1065 中的打印图像缓冲器，以存储和检索图像数据。在图 10 所示的配置中，在集合 1065 中有 8 个打印图像缓冲器，并且每个打印图像缓冲器专用于沿着列 1011、1012、1013、1014、1015、1016、1017、1018 之一布置的打印元件关联组。例如，打印图像缓冲器 1066、1067、1068、1069 可分别对应于沿着列 1015、1016、1017、1018 布置的打印元件关联组。具体地，每个打印元件关联组仅仅打印来自相关联的打印图像缓冲器的图像数据。

控制电子装置 1060 还包括数据泵 1070。“数据泵”是指以例如硬件、软件、可编程逻辑或它们的组合来实现的功能组件，其处理数据并将其传输到一个或多个打印装置，以供打印。在一个实现方式中，数据泵可以是指直接存储器存取(DMA)装置。沿着打印元件关联组与它们在集合 1065 中的专用打印图像缓冲器之间的数据通信路径来放置数据泵 1070。数据泵 1070 可接收和存储来自集合 1065 中的每个打印图像缓冲器的图像数据。数据泵 1070 可由控制电子装置 1060 编程，以延迟从集合 1065 中的打印图像缓冲器到打印元件关联组的信息的通信。

在操作中，控制电子装置 1060 可根据有效打印区域 1040 中的打印元件关联组的部署来划分图像数据。控制电子装置 1060 还可将所划分的图像数据分配给集合 1065 中的适当的打印图像缓冲器。

当工件 1035 由工件传送器 1005 传送以进入有效打印区域 1040 时，工件检测器 1055 检测到工件 1035 的前缘，并生成触发信号 1056。基于触发信号 1056 的接收，控制电子装置 1060 可使用位置延迟 1071、1072、1073、1074、

1075、1076、1077、1078 来对数据泵 1070 编程。延迟 1071 延迟图像数据从集合 1065 中的第一打印图像缓冲器到沿着列 1011 布置的打印元件关联组的通信。延迟 1072 延迟图像数据从集合 1065 中的第二打印图像缓冲器到沿着列 1012 布置的打印元件关联组的通信。延迟 1073、1074、1075、1076、1077、1078 延迟图像数据从集合 1065 中的各自打印图像缓冲器到沿着列 1013、1014、1015、1016、1017、1018 布置的打印元件关联组的通信。

当工件 1035 由工件传送器 1005 传送跨越有效打印区域 1040 时，沿着列 1011、1012、1013、1014、1015、1016、1017、1018 布置的打印元件关联组接连打印。具体地，当工件 1035 跨越有效打印区域 1040 而前进一条扫描线时，数据泵 1070 将图像数据转储到沿着列 1011、1012、1013、1014、1015、1016、1017、1018 布置的打印元件关联组处的适当接收器电子装置（即，数据泵 1070 使得图像数据被传输到打印装置）。所泵出的图像数据识别有效打印区域 1040 中要对工件 1035 的瞬间位置喷射的打印元件（打印元件的识别可以是隐式的；例如，按照与打印装置处的打印元件和/或打印元件关联组的次序相对应的格式的数据分组中的图像数据的次序）。在喷射期间，可将用于接连喷射的数据从集合 1065 中的打印图像缓冲器加载到数据泵 1070。

当工件 1035 仍在被打印时，工件 1030 可由工件传送器 1005 传送以进入有效打印区域 1040。工件检测器 1055 检测工件 1030 的前缘并生成触发信号 1057。基于触发信号 1057 的接收，控制电子装置 1060 可使得数据泵 1070 插入延迟 1079、1080、1081、1082、1083、1084、1085、1086。延迟 1079 延迟图像数据从集合 1065 中的第一打印图像缓冲器到沿着列 1011 布置的打印元件关联组的通信。延迟 1080 延迟图像数据从集合 1065 中的第二打印图像缓冲器到沿着列 1012 布置的打印元件关联组的通信。延迟 1081、1082、1083、1084、1085、1086 延迟图像数据从集合 1065 中的各自打印图像缓冲器到沿着列 1013、1014、1015、1016、1017、1018 布置的打印元件关联组的通信。可替换地，可已经将延迟插入到图像数据中，并且触发信号可使得由数据泵 1070 发送图像数据。

当工件 1030 被工件传送器 1005 传送进入有效打印区域 1040 时，沿着列 1011、1012、1013、1014、1015、1016、1017、1018 布置的打印元件关联组在工件 1030、1025 上打印。具体地，当工件 1035、1030 前进了一条扫描线时，数据泵 1070 将图像数据转储到打印元件的适当的接收器电子装置，并且

同时打印工件 1035、1030。

每个工件的图像数据可能不同。例如，如果两个工件要在它们之上打印两个不同的图像，则代表不同图像的不同图像数据将被用于在每个工件上打印。在该示例中，可在一个数据泵处聚集两组图像数据。第一组图像数据可对应于第一图像（例如，青蛙图像的打印线），并且第二组图像数据可对应于第二图像（例如，苹果图像的三条打印线）。聚集图像数据可包括从图像队列获得图像数据和/或生成包括第一和第二组图像数据的数据分组。通过将数据分组发送给包括打印元件关联组的打印装置（例如，包括青蛙图像的所述打印线和苹果图像的三条打印线的数据分组），可将所聚集的图像数据提供给打印元件关联组。当基本上同时打印两个工件时，打印缓冲器的第一部分（例如，打印缓冲器 1066）可存储对应于第一图像（例如，青蛙图像的打印线）的第一组图像数据，并且打印缓冲器的第二部分（例如，打印缓冲器 1067、1068、1069）可存储对应于第二图像（例如，苹果图像的三条打印线）的第二组图像数据。对于第一组打印缓冲器的第一组打印元件（例如，在沿着列 1015 的打印元件的关联组中的打印元件）可打印第一图像（例如，青蛙图像的打印线），并且对于第二组缓冲器的第二组打印元件（例如，在沿着列 1016、1017、1018 的打印元件的关联组中的打印元件）可打印第二图像（例如，苹果图像的三条打印线）。这样，不同打印元件基本上同时地打印两个图像（例如，沿着列 1015、1016、1017、1018 的打印元件可基本同时地喷射）。

或者，用于每个工件的图像数据可代表相同的图像。例如，可在多个工件上连续打印相同的图像。在该示例中，如果基本上同时地打印两个工件，则相同图像的不同部分可驻留在不同组的打印缓冲器中，使得不同的打印元件打印相同图像的不同部分。

尽管未示出，但除了使用不同组的打印元件在不同的工件上打印图像数据的不同部分之外，可使用不同组的图像数据在相同的工件上打印。

用于打印图像的控制体系

可以以软件、硬件或两者的组合来实现用于打印图像的控制体系。控制体系可接收图像数据并使得打印图像。图 11 是包括以软件实现的控制体系的打印系统的图。该打印系统包括：软件体系 1105；一个或多个数据库 1110，用来存储用于打印的文件；以及存储器区域 1115，用来存储图像队列。

软件体系 1105 包括一个或多个图像控制组件 1120、一个或多个图像队

列生成组件 1125、以及用户接口 1140。图像控制组件 1120 可从数据库 1110 接收图像（例如，通过使得图像被检索并被返回到图像控制组件 1120），并将图像转换为可由图像队列生成组件 1125 解释的格式。例如，数据库中的图像可能是便携文档格式（下文中的“PDF”；可从 San Jose, CA 的 Adobe Systems Inc. 获得 PDF 规范）、联合图形专家组（下文中的“JPEG”；可从 Geneva, Switzerland 的国际标准化组织获得 JPEG 规范）、图形交换格式（下文中的“GIF”；可从 Columbus, OH 的 CompuServe, Inc. 获得 GIF 规范）、装置独立位图（下文中的“位图”；可从 Redmond, WA 的 Microsoft, Corp. 获得 BMP 规范）格式，而图像队列生成组件 1125 可能仅仅能够读取位图图像格式的数据。在该示例中，如果从数据库 1110 接收的图像还不是位图图像数据格式，则图像控制组件 1120 可将其翻译成该格式。

由图像控制组件 1120 之一接收的图像可被传递到用户接口 1140 和/或图像队列生成组件 1125 之一。可由用户接口 1140 经由应用程序接口（下文中的“API”）将图像从图像控制组件 1120 传递到图像队列生成组件 1125。例如，用户可经由用户接口 1140 请求查看图像，并且用户接口 1140 可使用 API 调用使得图像控制组件 1121 检索所请求的图像、将该图像转换为另一格式、并经由用户接口 1140 而向用户呈现该图像。然后，用户可选择以经由与用户接口 1140 的交互来打印该图像。然后，用户接口 1140 可进行一个或多个 API 调用，并使得在图像控制组件 1121 和图像队列生成组件 1126 之间建立连接。例如，该连接可以是套接口(socket)连接（即，进程之间的连接）。在该连接中，将转换后的图像从图像控制组件 1120 传递到图像队列生成组件 1126。例如，管理连接可包括：将图像的标识和队列生成组件 1126 的标识发送到图像控制组件 1121。

图像队列生成组件 1125 根据一个或多个图像而生成图像队列 1130。生成图像队列可包括：将图像划分为多个部分（例如，与打印元件关联组的单次印制所需的图像数据的量相对应的部分），这可以是生成喷图图像数据的过程的一部分；生成包括一个或多个部分的图像数据的缓冲器，这也可是生成喷图图像数据的过程的一部分；将图像数据的每个缓冲器与图像队列 1130 之一相关联，并且使用图像数据的相关联的缓冲器来填充图像队列 1130。一种用于划分图像的技术可包括：将图像划分为与打印装置处的打印元件关联组相对应的部分，并使用图像的一部分来填充每个图像队列。例如，如果打

印装置处的每个打印元件关联组打印一部分图像数据，也称为“划分”（例如，图像的扫描线的一部分），并且打印元件关联组彼此相邻接（例如，如果它们跨越横向有效打印区域而连续布置它们，如图 10），那么，可划分图像，使得与打印元件关联组相关联的图像数据的重复序列对应于图像队列。按照该示例，如果存在 4 个图像队列，每个队列对应于打印装置处的一个打印元件关联组，则可将图像划分为 4 部分，其中每个部分由图像数据的各部分的重复序列来定义。由此，图像数据的第一部分将对应于第一图像队列，图像数据的第二部分将对应于第二图像队列，图像数据的第三部分将对应于第三图像队列，图像数据的第四部分将对应于第四图像队列，图像数据的第五部分将对应于第五图像队列，图像数据的第六部分将对应于第六图像队列，依此类推。

划分图像和生成图像队列可包括：对打印元件关联组中的每个打印模块生成图像数据的缓冲器，组合与同一打印元件关联组相关联的缓冲器，并生成包括所组合的、与图像队列相关联的缓冲器的图像队列。例如，在图 10 中，20 个打印模块在打印装置上。可划分图像，使得每个缓冲器具有对应于打印模块的图像数据。然后，可组合与同一打印元件关联组中的打印模块（如，在包括列 1018 中的打印模块的打印元件关联组中的打印模块 1091、1093、1095）相对应的缓冲器，使得经组合的缓冲器与打印元件关联组相关联（例如，与沿着列 1018 的所有打印元件相关联的缓冲器）。然后，可将经组合的、与同一打印元件关联组相关联的缓冲器放置到图像队列中，从而生成图像队列，并且每个图像队列具有经组合的、对应于同一打印元件关联组的缓冲器。

划分图像和填充图像队列 1130 可考虑各种打印参数，并且可以是表驱动的。打印参数可包括：打印装置的物理属性，如打印装置上的打印元件和/或模块的次序的定义、打印元件和/或模块的间距、以及打印装置的原本的分辨率；以及用于打印的动态参数，如打印分辨率、灰度（即，用于每个像素的位数）、打印方向（例如，用于横向扫描打印头）、以及头指向（例如，如果打印头组件旋转 180 度）。作为表驱动的过程，打印参数可被用于生成表，该表可被用于配置图像缓冲器和/或图像队列的生成。该表可包括位图案，并根据打印装置上的打印元件的布局，平移可在提取数据时使用的图案。可结合所生成的表，使用用于一般类别的打印元件布局的通用处理例程，以从图像适当地提取数据，来产生可被用于生成图像队列的图像数据。例如，可基于

与打印装置相对应的参数来生成表。然后结合该表，使用与打印装置处的打印元件的布局相对应的通用处理例程，以生成图像数据的一组缓冲器，其中，每个缓冲器对应于打印装置处的一个打印元件关联组。然后，可使用对应于打印元件关联组的图像数据的缓冲器来填充图像队列，使得对应于同一打印元件关联组的图像数据的缓冲器被排队在同一图像队列中（例如，对应于第一打印元件关联组的所有缓冲器可以在第一图像队列中，对应于第二打印元件关联组的所有缓冲器可以在第二图像队列中，依此类推）。可经由并行处理来有效地填充图像队列 1130，该并行处理可并行操纵图像的字节。通过使用表驱动的方式，可跨越不同类型的打印装置（包括产品族）而使用高度优化的队列生成例程（例如，包括上述通用例程的例程），而对优化后的例程进行较少的修改或不进行修改。

图像队列 1130 的数目可以与打印装置处的打印元件的数目相同，并且每个图像队列 1130 可与一个打印元件关联组相关联。包括图像数据的缓冲器的图像队列 1130 可包括图 10 的打印图像缓冲器 1065。由此，可由软件来生成打印图像缓冲器 1065，用于由硬件检索、传输到打印装置、并在打印装置处打印。

用户接口 1140 提供用于与软件体系 1105 进行用户交互的接口。从用户接口 1140，用户可从在数据库 1110 中存储的多个图像中的任一个中选择一个或多个要打印的图像，并且请求打印图像。此外，用户可从用户接口 1140 控制打印装置。控制打印装置可包括：命令打印装置执行操作，如请求打印装置打印得更浓或更淡；或者向打印装置询问状态，如打印装置处可用的墨水量。为执行这些操作，用户接口 1140 管理图像控制组件 1120 和图像队列生成组件 1125。

因为可经由 API（如前所述）来使用组件 1120、1125，所以可为软件体系 1105 生成定制用户接口。因为图像控制组件 1120 和图像队列生成组件 1125 是模块化的，并且可具有 API，所以软件体系 1105 可容易的缩放到更大或更小的尺寸，同时包括多个图像控制组件 1120 的任一个以及多个图像队列生成组件 1125 的任一个，其中每一个可管理任何数量的任务。以此方式提供可缩放的体系，这可允许用户根据多种因素来优化软件体系 1105，如打印装置的类型；图像控制组件 1120 和图像生成组件 1125 的性能；以及所使用的数据库的类型和数目。例如，图像控制组件 1120 可对图像执行预处理。

用户接口 1140、图像控制组件 1120 以及图像队列生成组件 1125 可经由套接口连接（如网络套接口）或另一适合的机制来进行通信。由此，任何或全部软件组件可驻留在相同的、或分离的计算机上，并且可容易地缩放该体系。例如，第一计算机可运行用户接口 1140，第一服务器机群中的每个服务器可包括图像控制组件，并且第二服务器机群中的每个服务器可包括图像队列生成组件。通过允许软件组件驻留在不同计算机系统上，可跨越多个计算机系统而分布高速打印图像所需的资源，由此能够匹配打印应用的打印需求。例如，一个打印装置可能需要单个计算机系统在期望高速打印时不能提供的资源，因此，多个计算机系统可分布工作负载，并满足资源需求。此外，可使用诸如用户接口 1140 的多个用户接口来与图像控制组件 1120 和 1125 进行接口。例如，多个用户可查看图像，并且使得经由相同用户接口的多个实例而在打印装置上打印的图像，或者，提供不同功能的不同类型的用户接口（如监视用户接口和打印配置用户接口）可并行运行，并且与相同的图像控制组件和图像队列生成组件进行交互。

因为图像控制组件 1120 是模块化的，并且可经由返回按照任何图像队列生成组件 1125 可解释的格式的图像的 API 来接口，所以可为不同类型的数据 库 1110 或存储文件的文件系统来定制每个图像控制组件 1120，以提供用于存 取图像的统一接口。例如，单个图像队列生成组件可与第一图像控制组件和 第二图像控制组件接口，第一图像控制组件被定制用于与 UNIX 系统（规范 可从 San Francisco, CA 的 The Open Group 获得）上存储的图像进行接口，第 二图像控制组件被定制用于与在 Microsoft Windows 系统（可从 Redmond, WA 的 Microsoft Corporation 获得）上存储的图像进行接口。在该示例中，图像队 列生成组件需要被定制为处理各种文件系统，并且图像队列生成组件可仍然 具有可由图像控制组件 1120 接收的图像的统一视图。

数据库 1110 可存储用于打印的文件，如文件 1135。所述文件代表图像 和/或文本，并且可以是多种格式的任一种。此外，文件可以存在于多个文件 系统（如 Microsoft Windows 或 UNIX 文件系统）的任一个中。作为在数据 库中存储图像的替代例，可简单地将图像存储在目录树中，或按照任何其他合 适的技术。

存储器区域 1115 可存储图像队列。存储器区域 1115 可以是计算机系统 中的随机存取存储器的一部分，其从其上运行软件体系 1105 的操作系统的使

用中分割出来。通过从操作系统分割出存储器区域 1115，操作系统不管理存储器的那部分。由此，存储器区域 1115 中的图像队列很可能停留在邻接的存储器中。作为邻接的存储器的区域，存储器区域 1115 可被用于从硬件装置直接存储器存取。例如，数据泵（即，用于组合数据分组以发送到打印头组件的硬件体系）可存取存储器区域 1115，以直接从图像队列中检索图像数据。在该示例中，具有邻接的存储器的区域有利于为了来自数据泵的直接存取而在存储器区域 1115 中排列图像队列，由此移除了一级复杂度（即，确定图像队列中的项目所存在的物理存储器中的位置），并由此改善了打印系统的效率。

因为软件体系 1105 可独立于诸如数据泵之类的其他装置而操作，所以软件体系 1105 可不断地使得生成图像队列，直到存储器区域 1115 满了为止。通过允许软件体系 1115 不断生成图像队列 1130，诸如数据泵之类的其他组件不需要等待打印系统中的其他组件。可以在存储器中执行所有的图像预处理和处理，包括图像队列生成。通过在存储器中执行所有操作（存取在存储装置、网络等上存储的图像之外），整个过程可避免由于存取存储装置等的过程中的等待时间(latency)而产生的瓶颈。

在一些实现方式中，图像控制组件 1120 和图像队列生成组件 1125 可以是软件服务，其在操作系统上轻微地(slightly)运行并且自动启动，并且，用户接口组件 1140 可以是应用(application)。如此，这些服务可用于访问计算机系统的所有用户，而不像应用那样基于每个用户来启动，类似于联网或打印装置的行为。因为用户接口组件是应用，所以用户接口组件可由用户启动，并且如果用户注销登录则关闭。因为组件可经由套接口来访问，所以一个或多个应用可经由套接口而与服务进行交互。

在替代实现方式中，图 11 中图解的系统可包括更少、附加、和/或不同的组件。例如，单个软件模块可执行图像队列生成组件 1125 和图像控制组件 1120 的操作。作为另一示例，软件体系 1105 可包括仅仅图像控制组件 1120 和图像队列生成组件 1125，并且软件体系可由用于打印图像的另一程序来访问，而不是通过用户接口 1140 来访问图像控制组件 1120 和图像队列生成组件 1125。例如，该软件体系可由用于打印来自图像编辑工具的图像的图像编辑工具来访问。由此，该软件体系可以是用于从任何其他软件打印的驱动器。而且，软件体系的每个组件可执行更少、附加和/或不同的操作。例如，可将

图像转换为用于由图像队列生成组件 1125 打印的格式，并且图像控制组件 1120 不必一定执行图像到不同图像格式的任何转换。

图 12 是用于打印图像的过程的流程图。在诸如图 10 所示的打印装置之类的打印装置上打印图像。打印装置包括至少两个打印元件关联组，每个关联组接收用于打印图像的数据。从可以是图 10 的控制电子装置 1060 的计算机系统将数据传输到打印装置。计算机系统包括一个或多个用户接口装置，如显示装置和键盘。此外，计算机系统包括打印软件，用户可通过其打印图像。打印软件包括至少一个图像控制组件和图像队列生成组件，如参照图 11 所示的那些。

在 1210，接收要打印的图像的指示。在计算机系统中的打印软件处接收该指示。例如，可为了打印而选择要被打印的文件名称，并且该名称可充当要被打印的文件的指示。

在 1220，在计算机系统处接收要检索图像的指示。例如，用户接口组件可进行检查，以查看一个或多个图像是否可用于打印。如果是，则用户接口组件可向图像控制组件发送要被打印的图像的列表、其中应该传递经预处理的图像数据的图像队列生成组件、和/或应当如何将预处理的图像数据传递到另一软件组件。然后，图像控制组件可接通(open)与图像队列生成组件的连接，并向图像队列生成组件发送预处理的图像数据。在该示例中，因为图像控制组件在接通与图像队列生成组件的连接之前接收要被打印的图像的列表，所以图像控制组件在接通连接之前可从一个或多个图像不断地生成图像数据。以此方式，图像控制组件可对许多图像数据进行预处理和排队，并且当建立与图像队列生成组件的连接时，因为两个组件都可以驻留在存储器中，所以可以以高数据速率来传递所有图像数据。因为可预处理图像数据，并且图像队列生成组件可独立于图像控制组件而进行操作，所以工作可重叠，使得一个或多个控制组件可以预处理图像数据，并且一个图像队列生成组件(或者，如果存在多个图像控制组件，则更少)可生成图像队列。作为另一示例，打印软件可发送要打印图像的指示，并且打印软件的用户接口组件可向图像控制组件进行 API 调用，以检索图像。

在 1230，检索图像。接收到图像的指示的图像控制组件检索图像。可从数据库或简单地从文件系统检索图像。图像可位于作为包括该打印软件的计算机系统的一部分的存储装置上，或者其他地方。例如，可跨越各种网络可

访问的计算机系统而存储图像，并且图像可来自那些计算机系统中的一个。

在 1240，将图像转换为通用格式。转换图像使得图像被从其原本的格式变换（或变化）为适合于图像队列生成组件的格式。在其他实现方式中，可执行附加和/或其他类型的预处理（即，在将图像转发到图像队列生成组件之前处理该图像）。例如，可调整图像的尺寸，可将色彩变换应用于图像，等等。

在 1250，生成一个或多个图像队列。可通过一个或多个图像队列生成组件来生成图像队列。每个图像队列代表一部分图像（即，一部分图像数据），并且存在对应于每个打印元件关联组的一个图像队列。例如，打印装置的每个打印元件关联组可打印单个部分（或划分）的图像数据，并且在打印装置上可存在 8 个打印元件关联组。在该示例中，可划分图像并填充图像队列，使得第一图像队列具有图像的第一部分，第二图像队列具有图像的第二部分，依此类推，直到图像的第九部分，此时过程进行重复，使得第一图像队列具有图像的第九部分，第二图像队列具有图像的第十部分，依此类推。在一些实现方式中，生成用于图像队列的图像数据的各部分可包括：生成用于打印装置中的每个打印模块的缓冲器，组合缓冲器以生成对应于打印元件关联组的组合缓冲器，并且使用与同一打印元件关联组相关联的组合缓冲器来填充图像队列（如前所述）。由此，在这些实现方式中，每个打印元件关联组具有正等待被打印的缓冲器的队列。因为图像数据可被分割成多个部分，每个部分对应于不同的打印元件关联组，所以可同时打印不同的图像（如参照图 10 所述）。例如，第一组缓冲器可包括代表一个图像的部分的图像数据，而第二组图像缓冲器可包括代表另一图像的部分的图像数据。作为另一示例，缓冲器的队列可包含代表多个图像的缓冲器，从而，当从图像队列提取代表第一图像的图像数据时，图像队列可具有代表另一图像的缓冲器，同时代表先前图像的缓冲器仍在其他图像队列中。将图像划分为图像缓冲器可以是将图像数据转换为喷图图像数据的过程的一部分，即在划分图像时将图像数据转换为与打印装置处的打印元件关联组的布局(geography)相对应的格式。

在 1260，生成数据分组。在数据泵处生成数据分组，并且其包括来自每个图像队列的至少一部分图像数据，数据分组一起足以使得打印装置上的所有打印元件关联组打印一次（例如，喷墨打印机上的喷墨头的单次喷射）。在替代实现方式中，可将其他数量的数据包括在数据分组中。例如，可将更少的图像数据包括在数据分组中。而且，数据分组不需要包括来自每个图像队

列的图像数据。例如，在包括 8 个图像队列的系统中，一个数据分组可包括来自一个或两个图像队列的图像数据。

在 1270，将数据分组传输到打印装置。可根据诸如光纤通道协议（规范可从 New York, NY 的 American National Standards Institution 获得，并且在 ANSI X3.230-1994 中详细描述）的通信协议或另一合适的协议来传输数据。例如，可使用轻型（lightweight）协议，这是因为这样的协议可消除在按照重型（heavier）协议传输图像时消耗的不必要的资源。例如，轻型协议可包括较低两级的光纤通道协议、以及包括了将图像数据传输到打印装置所必需的最小量的协议的光纤通道协议的第三级的修改的轻型版本。

在 1280，在打印装置处打印对应于打印元件关联组的图像的一部分或多个部分。例如，1290 处的过程可包括在喷墨打印机上的喷墨头的单次喷射。用于打印图像的部分的图像数据来自向打印装置传输的数据分组。

所公开的主题和在此描述的所有功能操作可以以数字电子电路、或者以计算机软件、固件或硬件（包括在本说明书中公开的结构部件及其结构等价物）、或者以它们的组合来实现。所公开的主题可以被具体化为一个或多个计算机程序产品，即，在信息载体（例如，在计算机可读存储装置或在传播信号中）中有形地实现的、用于由数据处理设备（例如，可编程处理器、计算机或多个计算机）来执行或控制数据处理设备的操作的一个或多个计算机程序。计算机程序（还已知为程序、软件、软件应用或代码）可被写为任何形式的编程语言，包括编译语言或翻译语言，并且其可被部署为任何形式，包括作为单机程序或作为模块、子例程、或适合于在计算环境中使用的其他单元。

已知为面向对象的编程语言的一类编程语言可使用类来定义数据结构。类定义了对象的成员。每个对象是类的实例。类的成员可包括方法、变量以及引用。还已知为程序、函数等的方法包括一系列由处理器和/或虚拟机编译和/或执行的语句。方法可生成返回值，还已知为输出。方法可使用除了返回值之外的机制和技术来产生输出，包括使得信息被写入文件、被显示在显示装置上、或被通过网络发送的机制。可通过函数调用来调用方法。函数调用指定方法名称，并且可提供所调用的方法可操纵的自变量。构造器是初始化对象和/或生成对象的实例的一种特殊类型的方法。可向还已知为参数、属性等的变量赋值。变量可以是常数，使得所赋的值在执行程序期间不需要改变，

或者是动态的，使得所赋的值在执行程序期间可以改变。变量可以是任何数据类型，包括字符、整数、浮点、打包整数(packed integer)、或用户定义的类。变量还可以是引用类型变量的形式，已知为指针。引用不需要是变量，并且可被用于引用变量。在其他编程语言中、或其他类型的编程语言中，除了类之外的编程构造可代表数据结构。

计算机程序不必对应于文件。可将程序存储在保存其他程序或数据的文件的一部分中、在专用于问题中的程序的单个文件中、或在多个协作文件(例如，存储一个或多个模块、子程序、或部分代码的文件)中。计算机程序可被部署为在一个计算机上、或在一个站点上的或跨越多个站点分布的且通过通信网络互连的多个计算机上执行。

可由执行一个或多个计算机程序的一个或多个可编程处理器来执行在此描述的、包括所公开主题的方法步骤的过程和逻辑流，以通过对输入数据进行操作并生成输出，来执行所公开主题的功能。还可以由特定目的逻辑电路，例如 FPGA(现场可编程门阵列)或 ASIC(特定应用集成电路)来执行所述过程和逻辑流，并可将所公开主题的设备实现为上述特定目的逻辑电路。

例如，适合于执行计算机程序的处理器包括通用和特定目的微处理器这两者、以及任何种类的数字计算机的任何一个或多个处理器。通常，处理器会接收来自只读存储器或随机存取存储器或这两者的指令和数据。计算机的基本元件是用于执行指令的处理器、以及用于存储指令和数据的一个或多个存储器装置。通常，计算机还会包括用于存储数据的一个或多个大容量存储装置，例如磁盘、磁光盘、或光盘，或可操作性地耦连以从大容量存储装置接收数据或向其传递数据，或者这两者都有。适合于具体化计算机程序指令和数据的信息载体包括：所有形式的非易失性存储器，包括例如半导体存储器件，例如 EEPROM、EEPROM 以及闪存器件；磁盘，例如内部硬盘或可拆卸盘；磁光盘；以及 CD-ROM 和 DVD-ROM 盘。可由特定目的逻辑电路来补充处理器和存储器，或可将处理器和存储器合并到其中。

为了提供与用户交互，可在具有用于向用户显示信息的显示装置(例如，CRT(阴极射线管)或LCD(液晶显示器)监视器)、以及用户可通过其向计算机提供输入的键盘和指针装置(例如鼠标和轨迹球)的计算机上实现所公开的主题。其他种类的装置也可被提供用于与用户交互；例如，向用户提供的反馈可以任何形式的感觉反馈，例如，视觉反馈、听觉反馈、或触觉反

馈；并可以任何形式来从用户接收输入，包括声音、话语或触觉输入。

可在包括后端组件（例如，数据服务器）、中间件组件（例如，应用服务器）或前端组件（例如，具有用户可通过其来与所公开主题的实现方式进行交互的图形用户界面或网络浏览器的客户端计算机）、或这样的后端、中间件和前端组件的任何组合的计算系统中实现所公开的主题。可通过任何形式或介质的数字数据通信（例如，通信网络）来互连系统的组件。通信网络的例子包括局域网（“LAN”）和广域网（“WAN”），例如因特网。

计算系统可包括客户端和服务器。客户端和服务器通常相互远离，并且一般通过通信网络来进行交互。客户端和服务器的关系根据在各自计算机上运行的、且具有彼此的客户端-服务器关系的计算机程序来产生。

已描述了多种实现方式。然而，将理解的是，可进行各种修改。例如，尽管图 12 所述的过程由特定数目和种类的过程构成，但是替代实现方式可包括附加的和/或不同的过程。因此，其他实现方式也在以下权利要求的范围内。

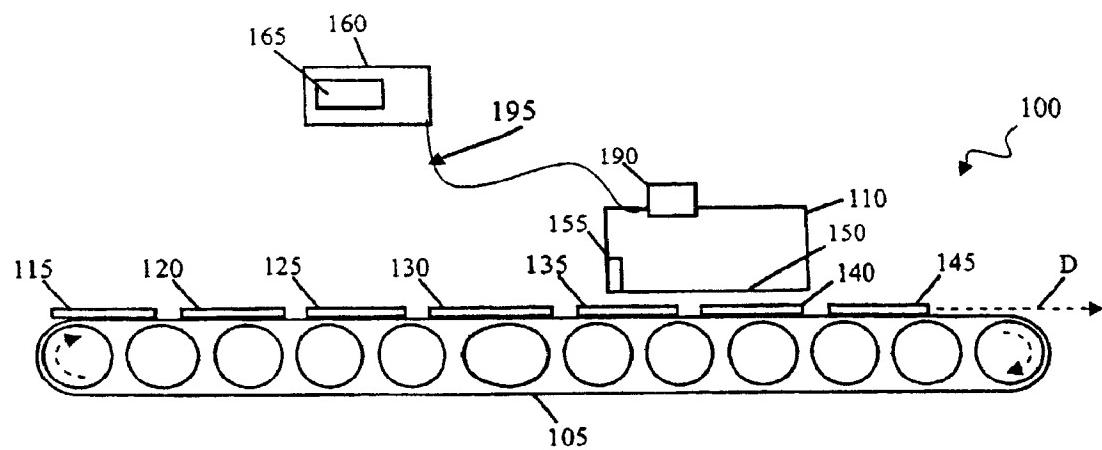


图 1

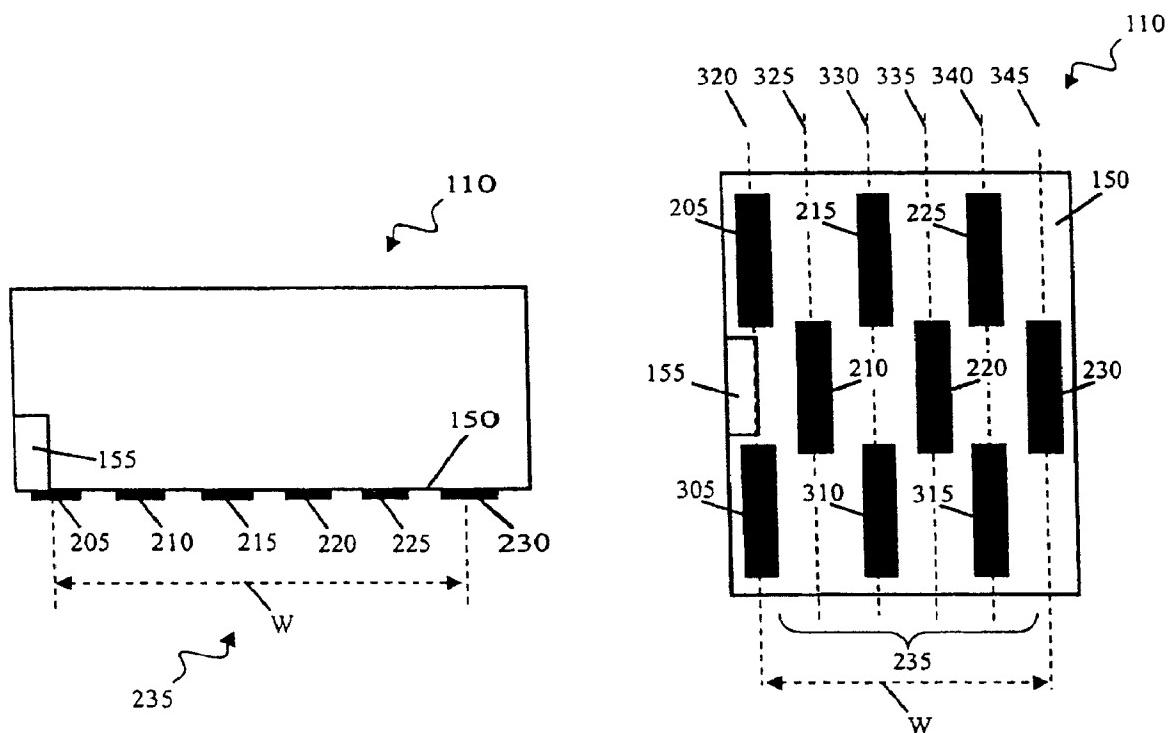


图 2

图 3

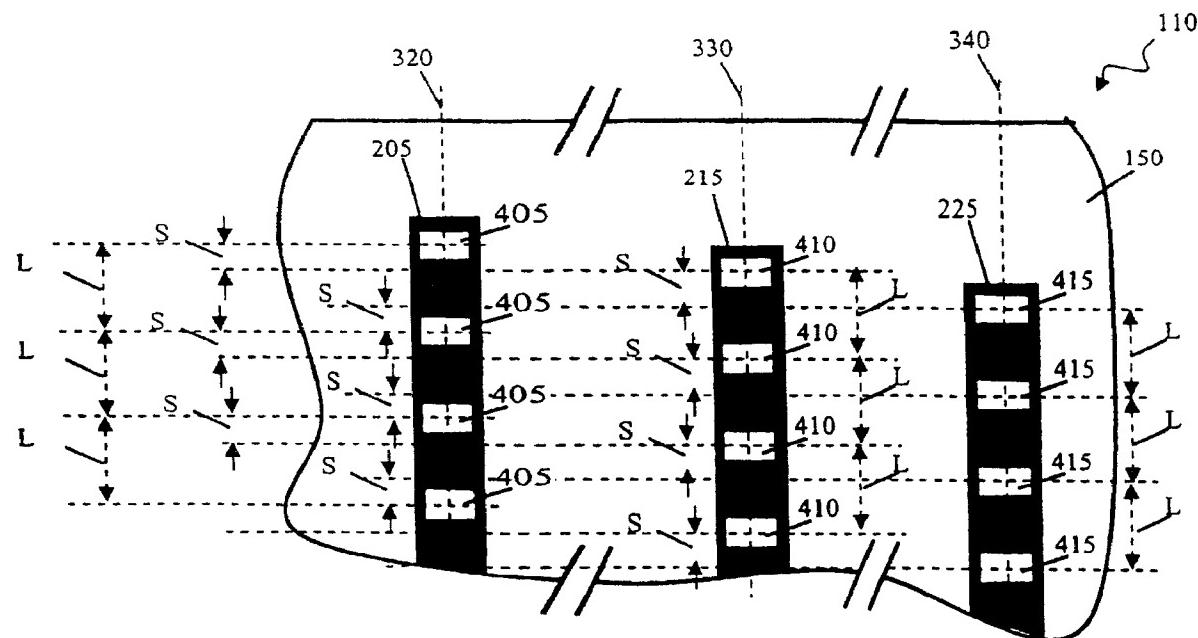
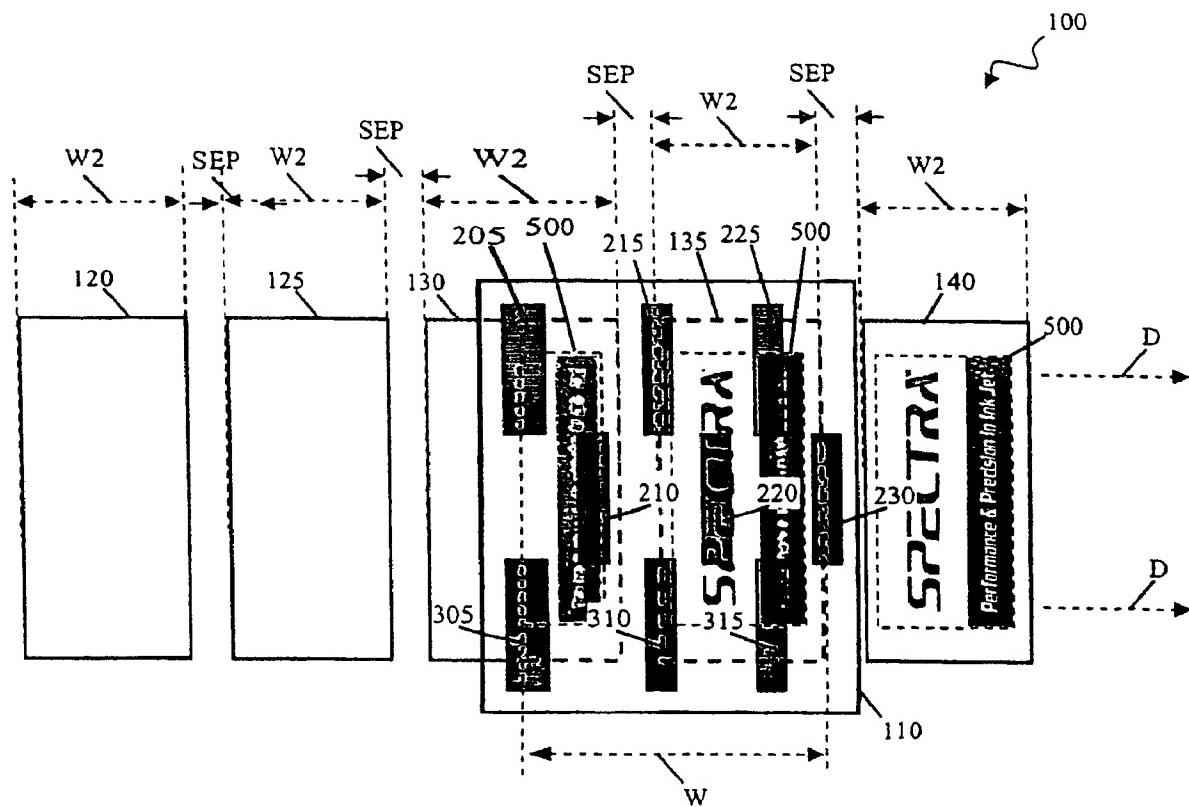


图 4



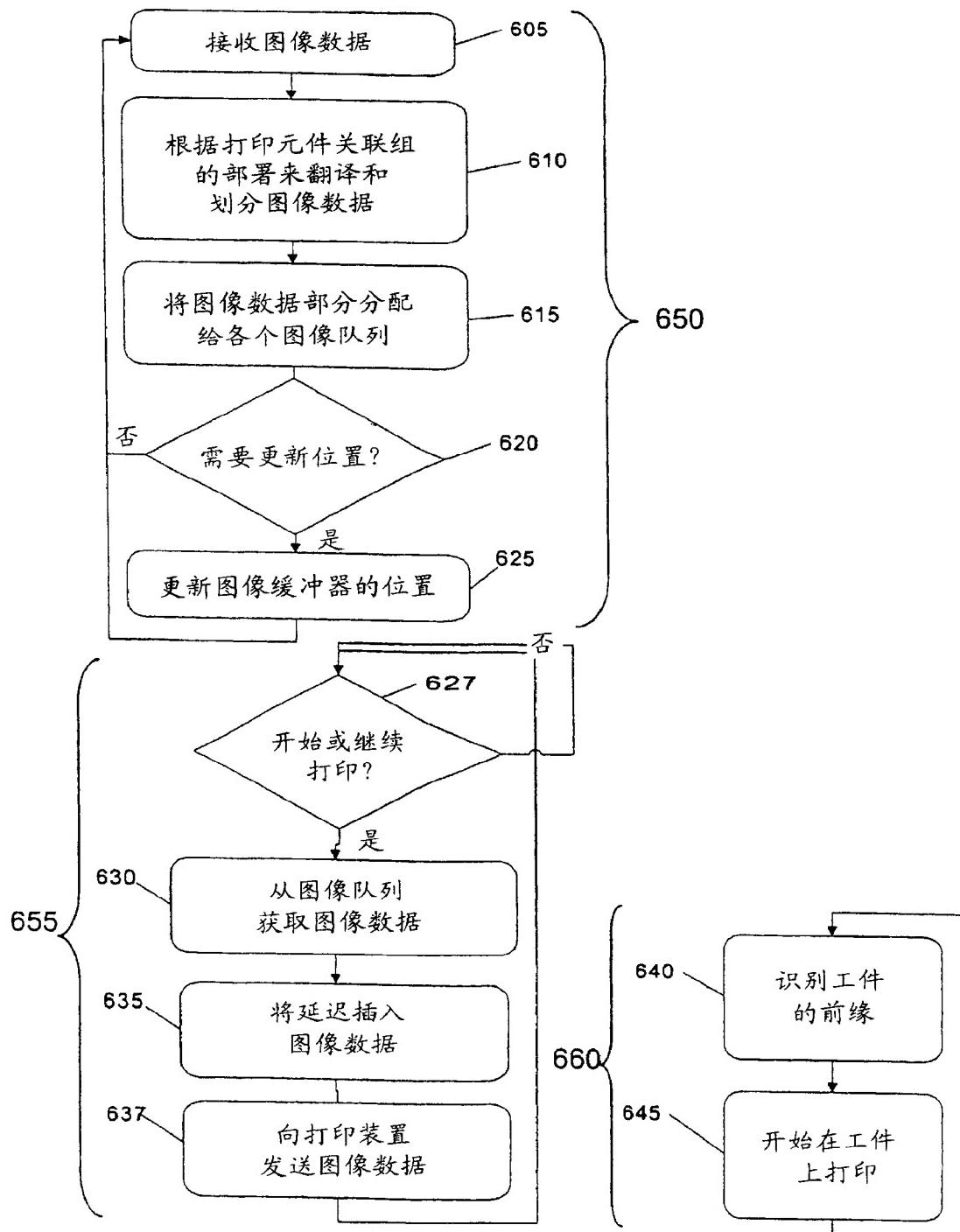


图 6

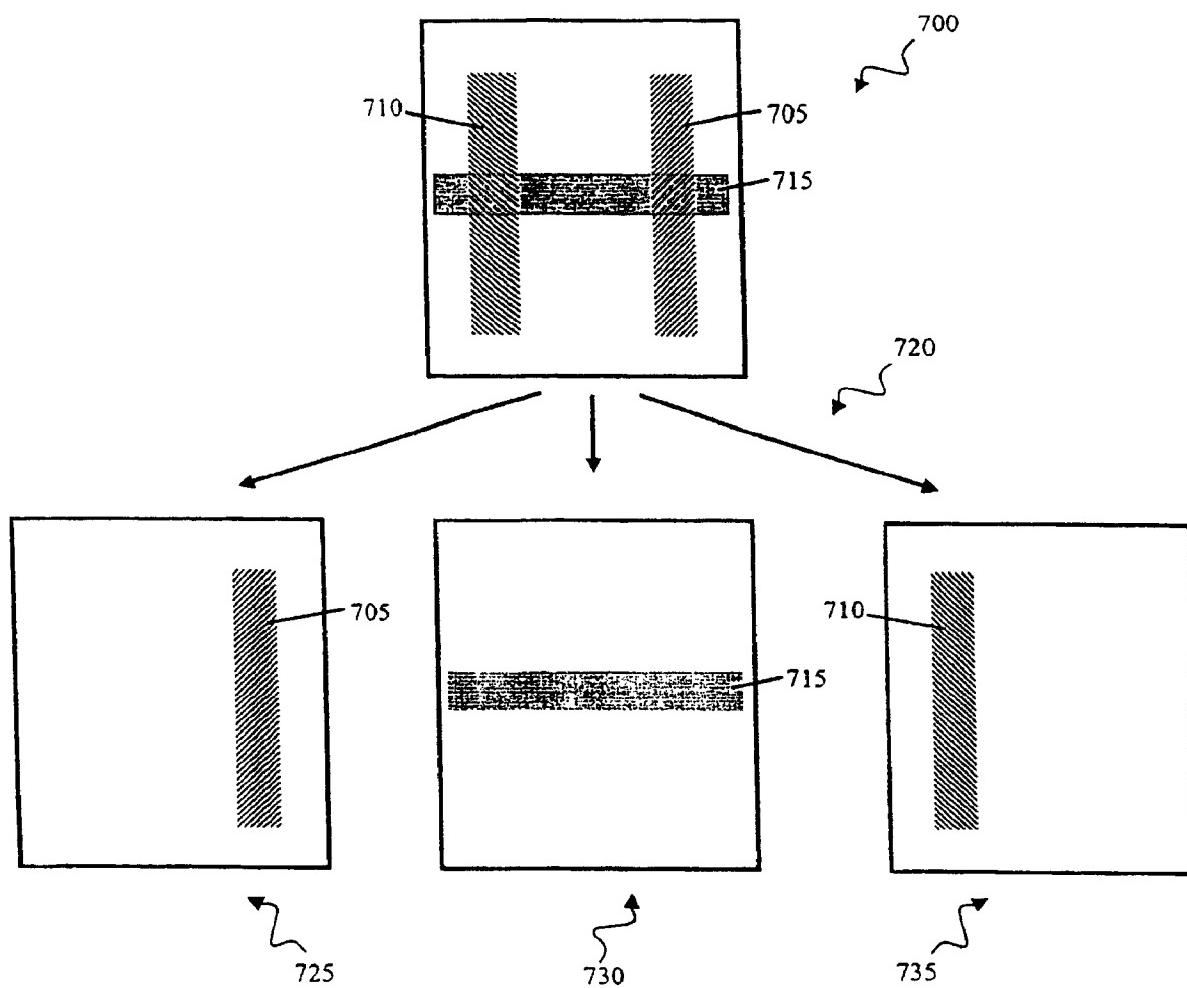


图 7

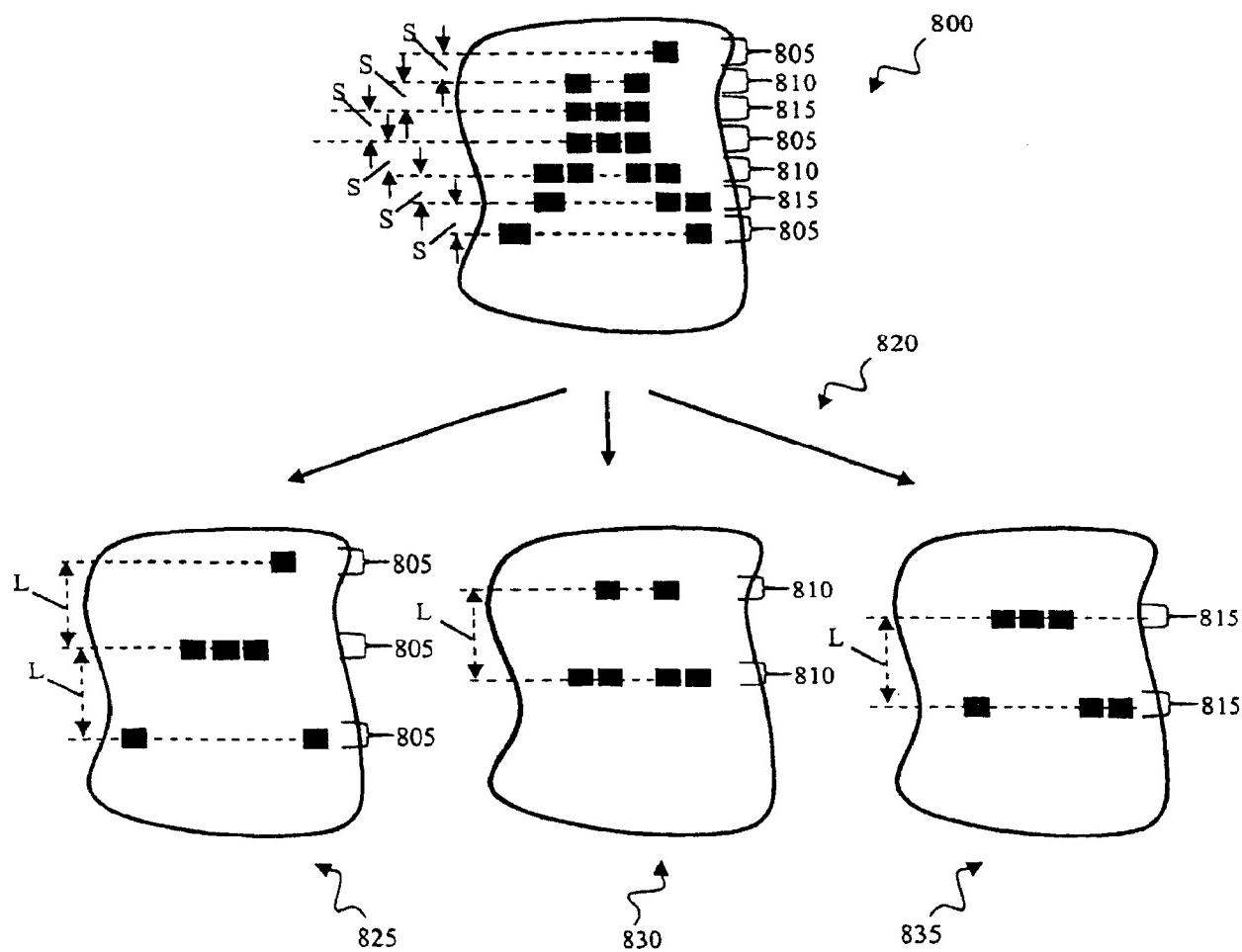


图 8

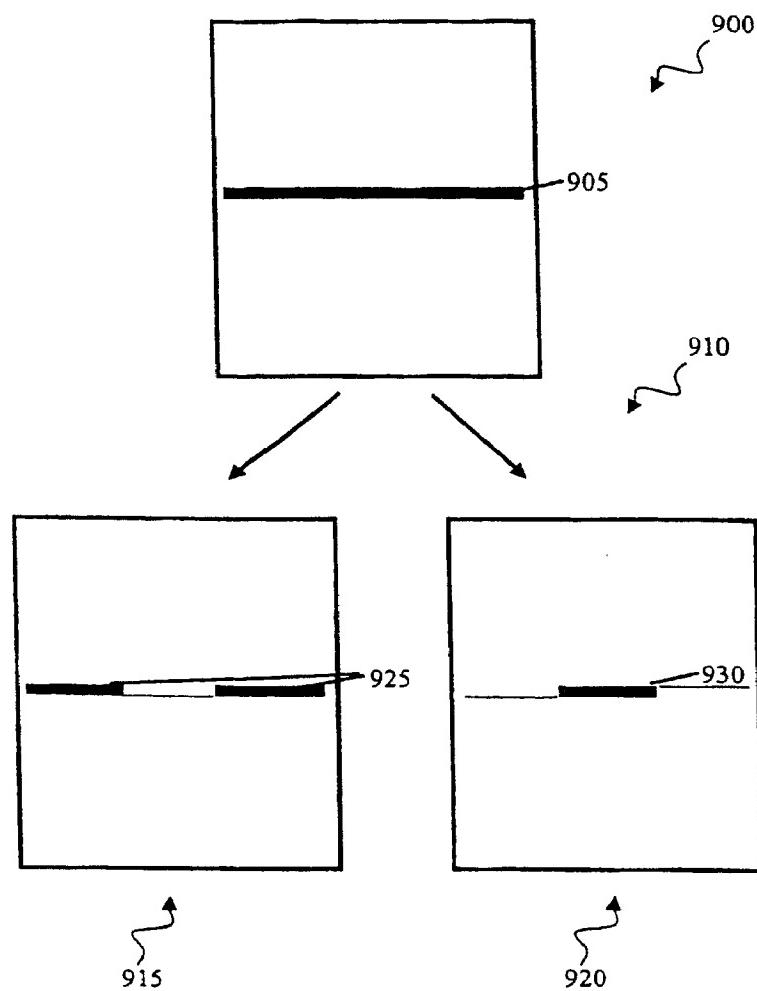


图 9

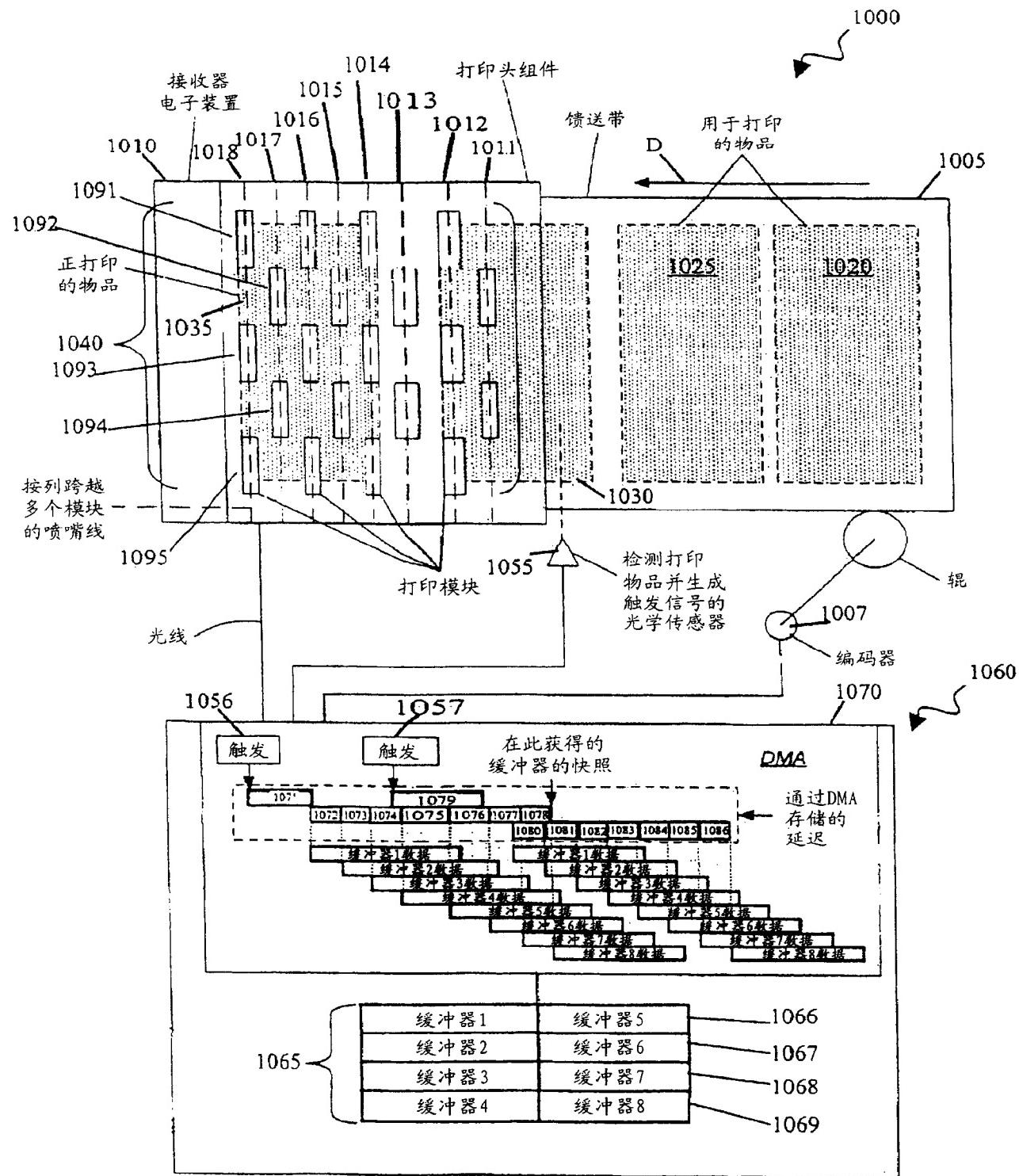


图 10

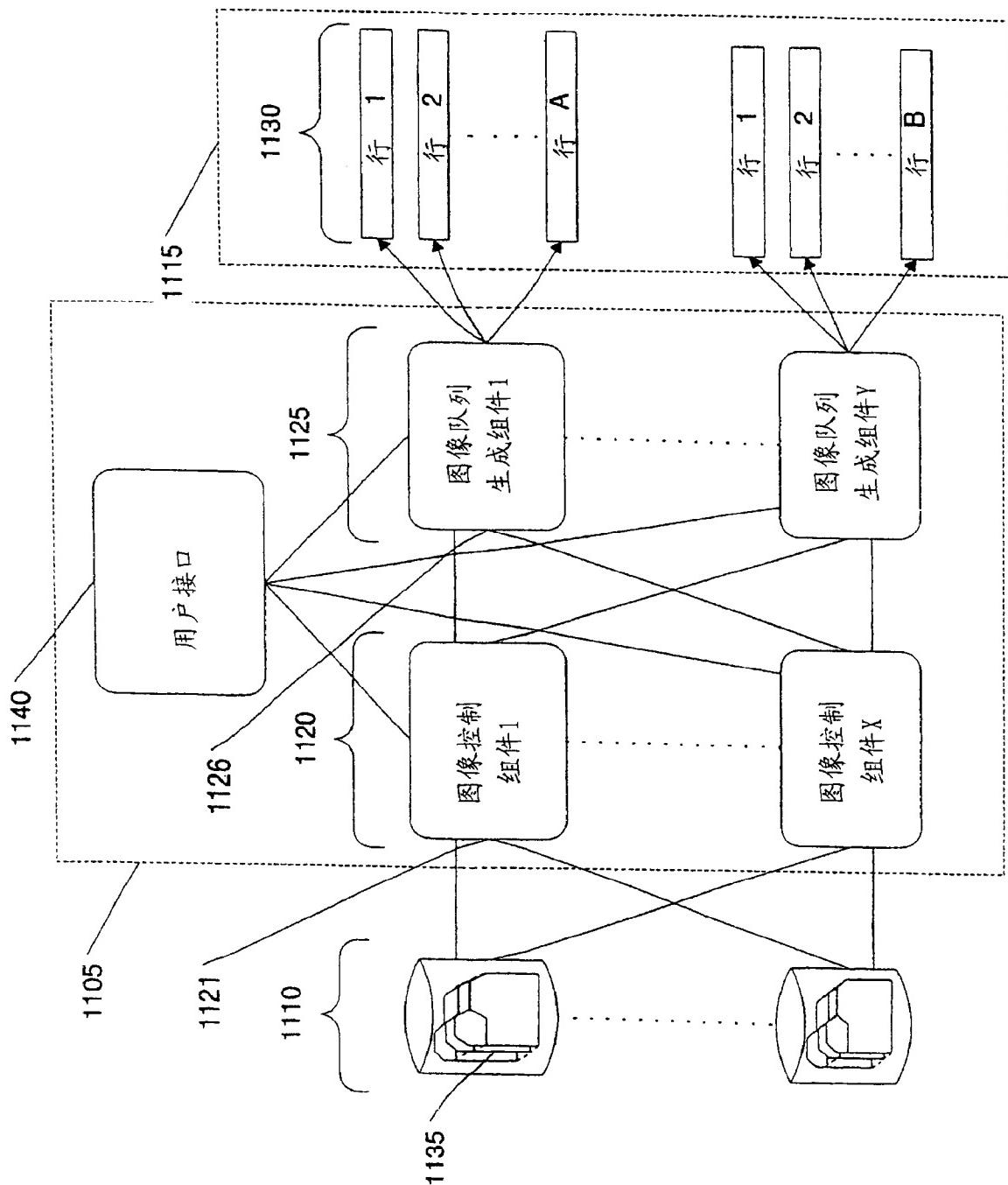


图 11

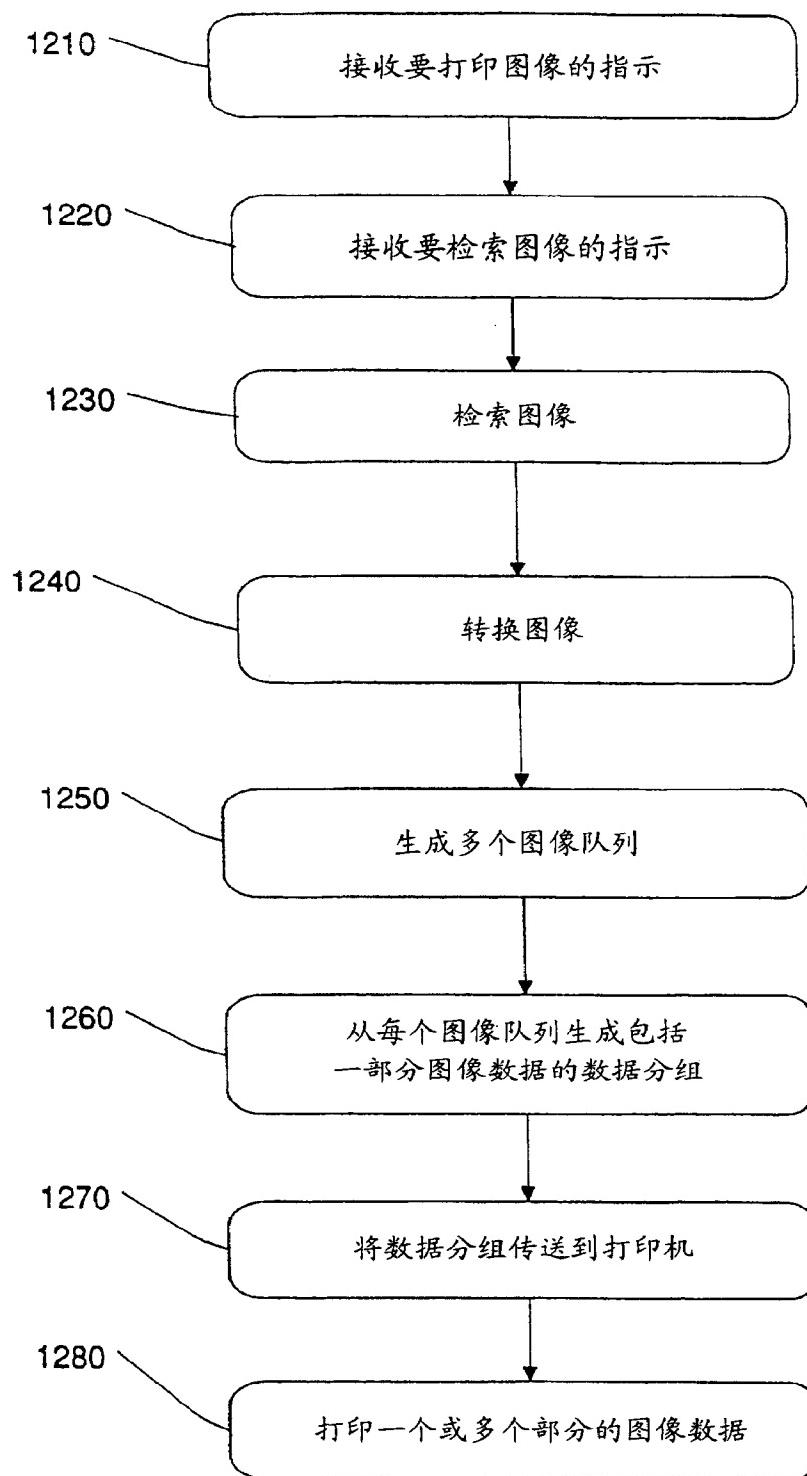


图 12